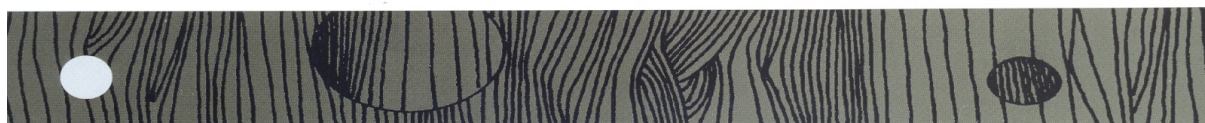


•
Материалы
Всероссийской
научно-
практической
конференции
с международным
участием
•



ЭКОЛОГИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ И СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ



Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
Национальный парк "Мещерский"
Окский государственный природный биосферный заповедник
Министерство природопользования и экологии Рязанской области
Комитет по делам молодежи Рязанской области
Рязанский областной совет молодых ученых
Рязанское отделение Союза охраны птиц России

ЭКОЛОГИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ И СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ

**Материалы Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием
17–19 ноября 2009 г.**



Рязань
НП "Голос губернии"
2009

ББК 28.68
Э 40

Э 40 Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Рязань: НП "Голос губернии". 2009. 408 с.

ISBN 978-5-98436-015-9

В сборнике представлены материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, которая состоялась 17–19 ноября 2009 г. в Рязанском государственном университете имени С.А. Есенина (г. Рязань). Представленные работы отражают различные аспекты экологии, морфологии, систематики и эволюции животных, проблемы охраны животного мира, рационального природопользования и экологического просвещения. Сборник предназначен для зоологов, экологов, специалистов по охране природы и экологическому просвещению, студентов биологических специальностей.

**Издание осуществлено при поддержке
Министерства природопользования и экологии
Рязанской области,
ООО "Альтернативные системы"**

ББК 28.68

- © Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2009
- © Национальный парк "Мещерский", 2009
- © Окский государственный природный биосферный заповедник, 2009
- © Министерство природопользования и экологии Рязанской области, 2009
- © Комитет по делам молодежи Рязанской области, 2009
- © Рязанский областной совет молодых ученых, 2009
- © Рязанское отделение Союза охраны птиц России, 2009
- © Хохлов В.А., дизайн обложки, 2009
- © НП "Голос губернии", 2009

ISBN 978-5-98436-015-9

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ И ЕЁ ДИНАМИКА ВНЕПОЙМЕННЫХ ОЗЁР ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ <i>Иванчев В.П., Иванчева Е.Ю.</i> 12	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПО ФАУНЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ РОССИИ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ <i>Петросян В.Г., Дергунова Н.Н., Бессонов С.А., Омельченко А.В., Варшавский А.А., Хляп Л.А., Бобров В.В., Вепринцева О.Д.</i> 20
КЛЮЧЕВЫЕ ЭТАПЫ ЭВОЛЮЦИИ КАМЫШЕВОК (ACROSERHALINAE, SYLVIIDAE, AVES) <i>Квартальнов П.В.</i> 14	СТРУКТУРА КОЛОНИИ И ПОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОСОЦИАЛЬНЫХ МОРСКИХ ПТИЦ – ЛЮРИКОВ (<i>ALLE ALLE</i>) И БОЛЬШИХ КОНЮГ (<i>AETHIA CRISTATELLA</i>) <i>Харитонов С.П.</i> 21
ОСОБЕННОСТИ СИНАНТРОПИЗАЦИИ И УРБАНИЗАЦИИ ВРАНОВЫХ ПТИЦ <i>Константинов В.М.</i> 15	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Хлебосолова О.А., Зацаринный И.В.</i> 23
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ И ФОРМИРОВАНИЮ МАТОЧНОГО СТАДА ОСЕТРОВЫХ В УСЛОВИЯХ ОРЗ АЗЕРБАЙДЖАНА <i>Мамедов Ч.А.</i> 19	

Секция 1. Фауна и экология беспозвоночных животных

ФАУНА ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) РАЗНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ЗОН ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ <i>Автаева Т.А.</i> 25	ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ НА РАЗМЕРЫ КЛОПА- СОЛДАТИКА <i>PYRRHOCORIS APTERUS</i> <i>Балашов С.В.</i> 38
ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) ЧЕРНЫХ ГОР ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ <i>Айдамирова Т(М).А.</i> 27	ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ ВЛИЯЕТ НА РОСТ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ СИЛЬНЕЕ, ЧЕМ ИХ ОБЩАЯ БИОМАССА <i>Барне А.Ж.</i> 39
ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИОННО-ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОЛЕНКИ РЯБОЙ – <i>OXUPTUREA FUNESTA</i> PODA (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) В УСЛОВИЯХ ОКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Аксененко Е.В., Голуб В.Б.</i> 28	ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ В ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ <i>Белицкая М.Н.</i> 40
МИКРОСТАЦИОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ В ГОРОДЕ КАЛУГЕ <i>Александров В.В.</i> 29	К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ СОВОК ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ (2008 Г.) <i>Белова Н.А.</i> 41
ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОФАУНЫ РР. КУРЫ И АРАКС <i>Алиев С.И., Алиев А.Р.</i> 31	НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ ПАУКОВ СЫЗРАНСКОГО РАЙОНА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Белослудцев Е.А.</i> 42
БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСПОИДНЫХ ОС В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АР <i>Алиева М.Г., Мамедов Ф.Г.</i> 32	ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ИЗМЕНЕНИЯМ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА С РАЗЛИЧНЫМИ УРОВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ <i>Беньковская Г.В., Удалов М.Б., Леонтьева Т.Л.</i> 43
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА <i>Ананина Т.Л.</i> 33	К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАУНЫ СТЕПНЫХ МИКРОЗАПОВЕДНИКОВ "КАМЕННОЙ СТЕПИ" (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Бержнова О.Н.</i> 44
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НЕМАТОД В ДУБАССАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ РЕКИ ДНЕСТР В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА <i>Антофика А.К.</i> 34	ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ <i>Богодухов П.М.</i> 45
О СОСТОЯНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЛОХ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК В КЫЗЫЛКУМАХ И НА УСТЮРТЕ <i>Асенов Г.А., Бекбергенова Э.О., Мамбетуллаева С.М.</i> 35	К ФАУНЕ И БИОТОПИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Брагина Т.М.</i> 47
АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОСТЕЙШИХ ПЕРИФИТОНА В ПРИСУТСТВИИ ГИДРОФИТОВ <i>CERATORHYLLUM DEMERSUM</i> И <i>UTRICULARIA VULGARIS</i> <i>Быкова С.Н.</i> 36	РАЗНООБРАЗИЕ НАСЕКОМЫХ ПАСТОРАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ (ЗАПАД УКРАИНЫ) <i>Буждыган О.Я., Руденко С.С.</i> 48
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСКОПАЕМОЙ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ КАСИМОВСКОГО, СПАССКОГО И РЫБНОВСКОГО РАЙОНОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Бабкина Н.Г., Косякова А.Ю.</i> 38	ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАКОВИННЫХ АМЕБ (RHIZOPODA, TES- TACEA) В ЕСТЕСТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ И АГРОЦЕНОЗАХ <i>Булатова У.А.</i> 49

ФЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КЛОПА-СОЛДАТИКА (<i>PYRRHOSORIS ARTERUS</i> L.) ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА И СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ Бусарова Н.В., Кривоногов Д.М.	ИМАГИНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РОДА <i>VOLUCELLA</i> GEOFFROY (DIPTERA, SYRPHIDAE) Дронова С.А.	51	73
ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСШИХ ПОРОВЫХ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATEIDA: VRASCHURYLINA, PORONOTA) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ Владимирова Н.В., Гришина Л.Г., Слепцова Е.В.	НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ХРОМОСОМНОМУ ПОЛИМОРФИЗМУ <i>ENDOSHIRONOMUS ALBIPENNIS</i> MEIGEN (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) ИЗ ВОДОЕМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ Дурнова Н.А., Мурсалова М.А.	52	74
ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ МИЦЕТОБИОНТНЫХ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) РУДЕРАЛЬНЫХ БИОТОПОВ Г. СМОЛЕНСКА Войтенкова Н.Н.	СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ СЛЕПНЕЙ (DIPTERA, TABANIDAE) В СРЕДНЕМ ПРИОБЬЕ Духин В.В.	53	75
АНАЛИЗ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ЛИНИЙ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> , ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Волкова Н.Е., Филиппенко Н.С.	ХАРАКТЕРИСТИКА ООГЕНЕЗА КОРБИКУЛЫ ЯПОНСКОЙ <i>SORVICULA JAPONICA</i> В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА В СВЯЗИ С ЕЕ ПРОМЫСЛОМ Евдокимов В.В., Матросова И.В., Евдокимова А.В.	55	76
ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ В ОНТОГЕНЕЗЕ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА Гайфуллина Л.Р., Салтыкова Е.С., Николенко А.Г.	МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ВИДЫ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ-ФИЛЛОФАГОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В 2000–2008 ГОДАХ Емец В.М., Емец Н.С.	56	77
ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЦИОМИЗИД (DIPTERA, SCIOMYZIDAE) СРЕДНЕГО ПОДОНЬЯ Гапонов С.П.	О ФАУНЕ ПЯДЕНИЦ (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “НЕЧКИНСКИЙ” Ермолаев И.В., Дорогина О.С.	56	79
КОЛОВРАТКИ ПРУДА НА УЛ. БРОННОЙ Г. САМАРЫ Герасимов Ю.Л.	КЛИМАТИЧЕСКАЯ СЕЛЕКЦИЯ ФЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ НАЗЕМНОЙ УЛИТКИ <i>BRADYBAENA FRUTICUM</i> (MÜLL.) Зейферт Д.В., Кобцев Е.Н.	57	81
ФАУНА КОЛЛЕМБОЛ ИНТАКТНЫХ И ПОВРЕЖДЕННЫХ ФИЛЛОФАГАМИ ЛИСТВЕННИЧНИКОВ МОНГОЛИИ И ХАКАСИИ Гладкова Ю.Е.	КОМПЛЕКС БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЕТЕРМИНИРУЮЩИХ ИНВАЗИЮ СУСЛИКА КРАПЧАТОГО (<i>CITELLUS SUSLIKUS</i>) ЦЕСТОДОЙ <i>STENOETAENIA CITELLI</i> В ЭКОСИСТЕМЕ ЛУГОВОЙ СТЕПИ Землянова Э.В.	58	82
ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ЖУЖЕЛИЦ (CARABIDAE) ЮЖНОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ Глыбина М.А.	ЗОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФАУНИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРЯМОКРЫЛЫХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ (САРАТОВСКАЯ ОБЛ.) Зиненко Н.В.	59	83
ТОЛЕРАНТНОСТЬ <i>EISENIA FETIDA</i> (SAVIGNY, 1926) К ВНЕСЕНИЮ В СУБСТРАТ ХЛОРИДА НАТРИЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ Голованова Е.В.	МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СООБЩЕСТВ ОБРАСТАНИЯ В ПЕЛАГИАЛИ ОКЕАНА Ильин И.Н., Петросян В.Г., Бессонов С.А.	60	84
ВЛИЯНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В МНОГОЛЕТНЕМ АСПЕКТЕ Гордиенко Т.А.	НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ АНАДАРЫ БРОУТОНА НА СЕВЕРНОЙ ПЕРИФЕРИИ АРЕАЛА Калинина М.В.	62	86
ХРОНИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МУТАГЕНЕЗ И ПЛОДОВИТОСТЬ У <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> MEIG Горенская О.В.	СВОБОДНОЖИВУЩАЯ ПОЧВЕННАЯ НЕМАТОДА <i>CAENORHABDITIS ELEGANS</i> КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОРГАНИЗМ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Калиникова Т.Б., Тимошенко А.Х., Гайнутдинов М.Х.	62	87
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕКОМЫХ ПО МЕЖПОЛОСНОМУ ПОЛЮ Грибуст И.Р.	К ИЗУЧЕНИЮ НЕМАТОД ДРЕВЕСНЫХ В АРМЕНИИ Карапетян Д.А., Акопян К.В., Мкртчян Р.С., Галстян С.Х., Восканян В.Е.	63	88
К ИЗУЧЕНИЮ ЗООБЕНТОСА ДЕЛЬТЫ РЕКИ ЛЕНЫ Гуков А.Ю., Вишневецкая О.Н., Иолич М.Е., Карлова М.В., Фукалов П.Д.	ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ <i>AMARA FULVA</i> (COLEOPTERA, CARABIDAE) НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ РОССИИ Колесников Ф.Н.	65	89
МАКРОЗООБЕНТОС В РАЙОНЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ “АЛЯТ-ДЕНИЗ” ЗА ПЕРИОД 2007–2008 ГГ. Гурбанова В.Р.	ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЭКОТОННЫХ БИОТОПОВ ХОПЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА Кондратьева А.М., Голуб В.Б.	66	90
НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ ОБРАСТАТЕЛЕЙ КАМЧАТСКОГО КРАБА В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г.	К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ <i>APIS MELLIFERA</i> L. Конусова О.Л., Курапова А.В.	67	91
ЛЕТНИЙ ЗООПЛАНКТОН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЕА Дворецкий В.Г., Дворецкий А.Г.	РОЛЬ <i>PTEROSTICHUS MELANARIUS</i> (COLEOPTERA, CARABIDAE) В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПОЧВЕННЫХ ЛИЧИНОК DIPTERA Королев А.В., Шульман М.В.	68	92
СЕЗОННАЯ И СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ <i>VOMBUS</i> (BO.) <i>LUCORUM</i> LINNAEUS (HYMENOPTERA, APIDAE) СУРГУТСКОГО ОТРЕЗКА ПОЙМЫ РЕКИ ОБИ Демидова А.Т.	РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЭНДОБИОНТНЫХ ИНФУЗОРИЙ С ТРАВЯНЫМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ Корчагина Т.А.	69	93
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООБЕНТОСА АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ПРИБРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО КАСПИЯ Джафарова Э.Э., Багиров Р.М.	СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОЧВЕННЫХ МИКРОАРТРОПОД НА ОТВАЛАХ БОРОДИНСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Краснощекова Е.Н., Шишкин А.С.	70	94
О ФАУНЕ МЕДВЕДИЦ (LEPIDOPTERA, ARCTIIDAE) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “НЕЧКИНСКИЙ” Дорогина О.С., Ермолаев И.В., Перешейн С.Ю.	ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА НАДКРЫЛИЙ ЖУКОВ РОДА <i>NICROPHORUS</i> (INSECTA, COLEOPTERA, SILPHIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ Крымкина Ю.В.	71	95
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ПОПУЛЯЦИЙ <i>PLATYNUS ASSIMILIS</i> PK. (COLEOPTERA, CARABIDAE) В УРБАНДШАФТАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ Дорофеев Ю.В.		72	

ПОЛОВОЗРАСТНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ, КАК ФАКТОР ПОДДЕРЖАНИЯ ИХ ГЕТЕРОГЕННОСТИ Кулак А.В.	97	ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ КОРОТКОНАДКРЫЛЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Пирюгин В.С.	119
ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ АПШЕРОНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЖЕЛТОЙ ЛУГОВОЙ ПЯДЕНИЦЫ <i>TERPHINA ARENACEARIA</i> DEN. ET SCHIFF (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) Кулиева Х.Ф.	98	ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ПОЯСНОСТИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПОЧВАХ ХИБИНСКИХ ГОР Пожарская В.В.	121
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗООПЛАНКТОНА В МОНОДОМИНАНТНЫХ ЗАРОСЛЯХ ПОГРУЖЕННЫХ ГИДРОФИТОВ Курбатова С.А., Ершов И.Ю.	100	МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КЛЕТОЧНОГО СОСТАВА ГЕМОЛИМФЫ МОЛЛЮСКОВ РОДА <i>HELIX</i> L. ЗАПАДА УКРАИНЫ Ракочий В.К., Громик О.А.	122
МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К РАЗЛИЧНЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ Лештаев А.А.	101	ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (PARASITIFORMES, IXODIDAE) В ПАРКАХ ГОРОДА И НА ОКРАИНАХ Романенко В.Н.	123
ОСОБЕННОСТИ ГОНОТРОФИЧЕСКОГО ЦИКЛА <i>HYALOMMA SCUPENSE</i> (ARACHNIDA, IXODIDAE) В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ Лещенко А.А., Степанчук Н.А.	102	ХАРАКТЕР ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ ПОДОТРЯДОВ RODURMORPHNA И ENTOMOVRYMORPHNA В МОНОКУЛЬТУРАХ ВО ВРЕМЯ ПИТАНИЯ Савенкова Ю.Ю., Варшав Е.В.	125
ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИОННО-ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГРУППИРОВКИ <i>KLEIDOCERYX RESEDAE</i> PZ. (NETEROPTERA, LYGAEIDAE) В УСЛОВИЯХ АГРОБИОЦЕНОЗА Логвиновский Б.В., Голуб В.Б., Логвиновский В.Д.	103	МОНИТОРИНГ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ ПЛОЩАДОК СТРОИТЕЛЬСТВА НИЖЕГОРОДСКОЙ АЭС Савенкова Ю.Ю., Краснова Е.Л., Кривоногов Д.М., Варшав Е.В.	126
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВЫХ ВИДОВ РАВНОКРЫЛЫХ СТРЕКОЗ ZYGORTERA (ODONATA) В РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЕ УСМАНСКОГО БОРА Логвиновский В.Д., Квасов Д.А.	104	ИНДУЦИРОВАННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ НАСЕКОМЫХ Салтыкова Е.С.	127
ШИРОТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НОРМ РАЗВИТИЯ ЖУЖЕЛИЦ Лопатина Е.Б., Балашов С.В., Дубовиков Д.А., Соколова И.В., Алиева М.А., Горячко О.М., Смирнова В.А., Чуракова Т.Ю.	105	ПЛОТНОСТЬ КОЛОВРАТОК И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ЗООПЛАНКТОНА КУРШСКОГО ЗАЛИВА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СГУЩЕНИЯ ПРОБ Семенова А.С.	127
К ЭКОЛОГИИ ДРЕЙССЕНИД (BIVALVIA, DREISSENIDA) УЧИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И РЕКИ МОСКВЫ Львова А.А.	107	СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА Семенова О.В.	129
К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЦИАРОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, SCIAROIDAE) В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОЙ СИБИРИ Максимова Ю.В., Субботина Е.Ю.	108	ВОДЯНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES: HYDRACHNIDA) БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕЯ Семенченко К.А.	130
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЯПОНСКОЙ КУКУМАРИИ <i>CUCUMARIA JAPONICA</i> Матросова И.В., Евдокимов В.В.	109	ФАУНА ПОДЗЕМНЫХ ВОД “ЯПОНОМОРСКОГО КОЛЬЦА”: АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ Сидоров Д.А., Семенченко К.А.	131
БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA, HESPERIOIDAE ET PAPILIONOIDAE) ПУСТЫНЬ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ Моргун Д.В.	110	К ФАУНЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ОКРЕСНОСТЕЙ С. ТУМАК ВОЛОДАРОВСКОГО РАЙОНА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ Слушко А.А.	133
СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ЭВГЛЕНОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ РОДА <i>TRACHELOMONAS</i> Москалец Ю.В.	111	ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ Снегин Э.А., Иванова Е.В.	133
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИЙ ЛИЧИНОК ДОЛГОНОСИКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA) К ОБИТАНИЮ НА ПОВЕРХНОСТИ РАСТЕНИЙ Назаренко В.Ю.	112	ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОМНАТНОЙ МУХИ <i>MUSCA DOMESTICA</i> L. К ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ Соколянская М.П., Николенко А.Г.	134
ЗООБЕНТОС ЧОГРАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК КОРМОВАЯ БАЗА ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ Никитенко Е.В.	113	К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ СБОРА СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) Стародубцева О.А.	135
К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАУНЫ КАСИМОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ Николаева А.М., Николаев Н.Н.	115	НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ГЕЛЬМИНТОЗОВ КОШЕК В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ Степанчук Н.А.	136
ПИЩЕВЫЕ ПРЕФЕРЕНЦИИ ИМАГО БОРЕАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ <i>PIERIS NAPI</i> (LEPIDOPTERA, PIERIDAE) Нужнова О.К.	115	СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПЛОДОВИТОСТИ ГРИБНЫХ КОМАРОВ (DIPTERA, MUSCETORHICIDAE) Субботина Е.Ю.	137
ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЛЕСОПОЛОСЕ НА СЕВЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ Нужных С.А.	117	СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗООБЕНТОСА СЕВЕРНОГО АБШЕРОНСКОГО ЗАЛИВА КАСПИЙСКОГО МОРЯ Сулейманова И.А., Алиев А.Р.	138
ФЕНОЛОГИЯ КЛОПА-СОЛДАТИКА (<i>PYRRHOCORIS APTERUS</i> L.) В ГОРОДЕ РЯЗАНИ Орлова М.А., Балашов С.В., Ананьева С.И.	118	МИКОЗЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ <i>LEPTINOTARSA DECEMLINEATA</i> SAY НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Сурина Е.В., Беньковская Г.В.	139
		К ИЗУЧЕНИЮ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ БУЧИН СЕВЕРНОЙ БУКОВИНЫ (УКРАИНА) Талах М.В.	140
		МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ЖУЖЕЛИЦ Тимофеева Г.А., Суходольская Р.А.	142

ГЕТЕРОТРОФНЫЕ ФЛАГЕЛЛЯТЫ (PROTISTA) ЗАБОЛОЧЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Тихоненков Д.В.</i> 143	НАЕЗДНИКИ-ИХНЕВМОНИДЫ В ЭНТОМОЦЕНОЗАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ НИЖНЕГО ТАГИЛА <i>Федюнин В.А.</i> 152
ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУЗНЕЧИКОВ <i>Трофимов Р.В., Ананьева С.И., Марочкина Е.А.</i> 144	ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРИОТИПА ВИДОВ РОДА <i>CHIRONOMUS</i> ИЗ ВОДОЕМОВ СРЕДНЕГО УРАЛА, ЮЖНОГО УРАЛА И ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ <i>Филинкова Т.Н.</i> 153
ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЛИЧИНОК СИННИХ МЯСНЫХ МУХ (DIPTERA, CALLIPHORIDAE) <i>Труфанова Е.И.</i> 145	КОНХОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ <i>XEROPICTA KRYNICKII</i> KRYN. (АЛЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ) <i>Хлус Л.Н.</i> 154
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДВУХ ВИДОВ РОДА <i>PTEROSTICHUS</i> (COLEOPTERA, CARABIDAE) В МОЗАИКЕ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ МЕЩЕРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ <i>Трущицына О.С.</i> 147	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЖУЖЕЛИЦ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ РАЗНЫХ ТИПОВ НА ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ <i>Хотько Э.И.</i> 155
ЭКОТИПЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕНОФОНДА В ЛОКАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ <i>Удалов М.Б., Lindström L.M., Бенковская Г.В.</i> 148	ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ СЕВЕРА ПОДОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ <i>Череватов В.Ф.</i> 156
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О СИНАНТРОПНЫХ ПАУКАХ (ARANEAE) ОБЛАСТНЫХ ЦЕНТРОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ <i>Федоряк М.М.</i> 149	ЛИЧИНКИ ХИРОНОМИД (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ <i>Шартон А.Ю., Винокурова Н.В., Петрова Н.А., Данилова М.В.</i> 157
ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРЫЛОВОГО РИСУНКА ДНЕВНОГО ПАВЛИНЬЕГО ГЛАЗА <i>INACHIS</i> Ю Л., 1758 В ПРЕДЕЛАХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Федотова Т.Ю.</i> 151	ПОЙМЫ МЕЛКИХ РЕК КАК ИСТОЧНИК ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЖУЖЕЛИЦ (INSECTA, COLEOPTERA, CARABIDAE) <i>Шафигулина С.М.</i> 158

Секция 2. Фауна и экология позвоночных животных

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ СЕТНЫХ УЛОВОВ РЫБ В ДИВИЧИНСКОМ ЛИМАНЕ (ОЗЕРО АГЗЫБИР) <i>Абдуллаев А.И.</i> 160	ВОЗРАСТ И РОСТ ОБЫКНОВЕННОЙ МАРИНКИ РЕКИ ЗААМИНСУ <i>Баракаев С.М.</i> 175
БИОЛОГИЯ ВОДЯНОЙ ЗЕМЛЕРОЙКИ (КУТОРЫ) В ЮЖНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ <i>Авагян А.А.</i> 161	ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA, MAMMALIA) КУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Баскевич М.И., Потапов С.Г., Окулова Н.М., Миронова Т.А., Сапельников С.Ф., Власов А.А., Егоров С.В.</i> 176
СИБИРСКАЯ ЗАВИРУШКА (<i>PRUNELLA MONTANELLA</i>) НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ <i>Аверин А.А.</i> 162	ВОЗРАСТ САМКИ И СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ В ПОТОМСТВЕ У НОРКИ <i>Бекетов С.В., Каштанов С.Н.</i> 177
К БИОЛОГИИ СТЕРЛЯДИ НИЖНЕКАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА <i>Аверьянов Д.Ф., Кузнецов В.А., Кузнецов В.В., Григорьев В.Н.</i> ... 163	ОСОБЕННОСТИ ФЛУКТУАЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАЙЦА-БЕЛЯКА НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ <i>Белкин В.В.</i> 178
ЧИСЛЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЛИЧИНОК И СЕГОЛЕТОВ РЫБ В НИЗОВЬЯХ СВЯЖСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2006–2008 ГГ. <i>Ананин А.Н., Файзуллин Д.Р., Кинозерова Д.В.</i> 164	ЛЕССОВЫЕ ОБРЫВЫ КАК АРЕНА ЖИЗНИ <i>Белялова Л.Э.</i> 179
ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИБИРСКОЙ КОСУЛИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ <i>Аргунов А.В.</i> 166	ЗЕМЛЕРОЙКИ СРЕДНЕГО ЗАУРАЛЬЯ <i>Бердюгин К.И.</i> 180
ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ АРЕАЛА <i>Артемьев А.В.</i> 167	ТУНДРОВЫЕ ВИДЫ ПТИЦ КАК ЭНДЕМИКИ ПРОШЛЫХ ЭПОХ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН <i>Блохин А.Ю., Тиунов И.М.</i> 181
ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЫКНОВЕННОГО ДЛИННОКРЫЛА – <i>MINIOPTERUS SCHREIBERSII</i> ИЗ АРМЕНИИ <i>Арутюнян М.К., Симонян С.А.</i> 169	ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ МЕХА ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (<i>SOREX ARANEUS</i>) ПЕЧОРО-ИЛЬЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Бобрецов А.В., Касаткин М.В.</i> 183
ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ ВЯХИРЯ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Астафьева Т.В.</i> 170	ОЛИГОДОНТИЯ И АЛЬБИНИЗМ ОБЫКНОВЕННЫХ БУРОЗУБОК <i>SOREX ARANEUS</i> ОСТРОВНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ <i>Бойко Н.С.</i> 184
ПЛАСТИЧНОСТЬ РАЗВИТИЯ ГОНАД У МОЛОДИ СЕВРЮГИ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ <i>Ахундов М.М., Гусейнова Г.Г.</i> 170	СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ ИНТРАГОНАДНОЙ ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ЛОКАЛИТЕТОВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ РЕПРОДУКТИВНОГО РЕЖИМА САМЦОВ ЛЕСНОЙ МЫШИ (<i>SYLVAEUM URALENSIS</i> PALLAS, 1811) В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ <i>Боков Д.А., Маленкова О.А., Абдильданова А.М.</i> 185
СИНАНТРОПНЫЕ ВИДЫ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БАССЕЙНА ВЫСОКОГОРНОГО ОЗЕРА СЕВАН (АРМЕНИЯ) <i>Бабаян К.Р., Явруян Э.Г.</i> 172	ФАУНА ПТИЦ ГОРОДА КУРГАНА <i>Бологов И.О.</i> 186
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЙ ГОДОВОГО ЦИКЛА У ПТИЦ – НЕРЕГУЛЯРНЫХ МИГРАНТОВ <i>Бабушкина О.В., Бояринова Ю.Г.</i> 173	ЭКОЛОГИЯ ОСЕННИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ У ТАК НАЗЫВАЕМЫХ "ИНВАЗИОННЫХ" ВИДОВ ПТИЦ: МАССА ТЕЛА И ЖИРОВЫЕ ЗАПАСЫ <i>Бояринова Ю.Г., Бабушкина О.В., Филимонова Н.С.</i> 187
ОБ ОДНОМ ИЗ ТИПИЧНЫХ СПОСОБОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГНЕЗД У БЕЛОБРОВИКА <i>TURDUS ILIACUS</i> <i>Баккал С.Н.</i> 174	МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИИ БАЛОБАНА В НАУРЗУМСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ <i>Брагин Е.А., Брагин А.Е.</i> 189

ЗИМУЮЩИЕ ПТИЦЫ КАМЕННОБЕРЕЗНЯКОВ И ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ КАМЧАТКИ <i>Бухалова Р.В., Герасимов Ю.Н.</i>	190	ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ СЕТЧАТКИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ В ПРОЦЕССЕ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА <i>Зуева Л.В., Голубева Т.Б.</i>	213
ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЗАРОДЫШЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ БОЛОТНОЙ ЧЕРЕПАХИ <i>EMYS ORVICULARIS</i> ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ СРЕДЫ <i>Владимирова И.Г., Алексеева Т.А., Нечаева М.В.</i>	191	ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ СИНЦА <i>AVRAMIS BALLEBUS</i> В МАЛЫХ РЕКАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Иванчева Е.Ю., Иванчев В.П.</i>	214
НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОСЕННИМ ПРОЛЕТОМ СТЕРХА В 2008 Г. НА ТЕРРИТОРИИ И В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ОХОТСКИЙ ПЕРЕВОЗ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЯКУТИИ <i>Владимирцева М.В., Бысыкатова И.П.</i>	192	ИЗУЧЕНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ НАСЕКОМОЯДНЫХ ПТИЦ: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ, АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Ильина Т.А.</i>	216
ВЛИЯНИЕ САДОВО-ДАЧНОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПТИЧЬЕГО НАСЕЛЕНИЯ <i>Владыкина Н.С.</i>	193	ЭКОЛОГИЯ ХАРИУСА РЕКИ ТЫЛАХ-ЮРЯГЕ <i>Карлов В.М.</i>	217
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ МЕЛКИХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ К ПИТАНИЮ НАСЕКОМЫМИ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ СЛАВКОВЫХ <i>Волкова Н.В.</i>	194	НОВОЕ В СОСТАВЕ И СТРУКТУРЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ МАММАЦΙΑ КОЛЬСКОГО СЕВЕРА <i>Катаев Г.Д.</i>	218
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В НАСЕЛЕНИИ ПТИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ <i>Волковская-Курдюкова Е.А.</i>	196	АНТРОПОТОЛЕРАНТНОСТЬ ГАЛКИ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ <i>Келин Е.А., Спиридонов С.Н.</i>	219
ВРЕМЕННЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ НА ИНКУБАЦИЮ У ТУНДРОВЫХ КУЛИКОВ С РАЗНЫМИ СИСТЕМАМИ СОЦИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Гаврилов В.В.</i>	197	К БИОЛОГИИ ЗЕМНОВОДНЫХ ДИАБАРСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН) <i>Кидов А.А.</i>	220
ЭКОЛОГИЯ ФИЛИНА <i>VUBO VUBO</i> L. (STRIGIDAE, STRIGIFORMES) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ <i>Гайдук В.Е., Абрамова И.В.</i>	198	ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНО БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ОВСЯНКИ <i>EMBERISA CITRINELLA</i> В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД <i>Колпакова Т.Ю.</i>	221
ОБНАРУЖЕНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ РЫБ В ВЕРХОВЬЯХ СВЯЖСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА <i>Галанин И.Ф., Пташкина О.А., Фролова Л.А., Сергеев А.С.</i>	199	СИНАНТРОПИЗАЦИЯ И УРБАНИЗАЦИЯ ПТИЦ – МИФЫ И РЕАЛИИ <i>Корбут В.В.</i>	222
К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЧЕРНОЗОБОЙ ГАГАРЫ <i>GAVIA AEGYPTICA</i> В БАШКОРТОСТАНЕ <i>Галиева Л.Ф.</i>	200	ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВЫЛУПЛЕНИЯ ПТЕНЦОВ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ (<i>FICEDULA HYPOLEUCA</i> PALL.) <i>Королева С.Б.</i>	223
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕСЕННОЙ МИГРАЦИИ ГАГАР, ПОГАНОК, БАКЛАНОВ И ЧИСТИКОВЫХ У ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ <i>Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В., Завгарова Ю.Р.</i>	201	ЗИМУЮЩИЕ ПТИЦЫ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ <i>Котюков Ю.В.</i>	223
ГНЕЗДОВАЯ ЭКОЛОГИЯ ДРОЗДОВ РОДА <i>TURDUS</i> ПРИ СИМБИОТОПИИ В ЛЕСОСТЕПНЫХ РАЙОНАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ <i>Герасимчук А.В., Исматова Л.И.</i>	202	ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РЫБ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ОСЕННИМ УЧЕТАМ МОЛОДИ В 2005–2007 ГГ. <i>Кузнецов В.А., Галанин И.Ф., Кузнецов В.В.</i>	224
ЗНАЧЕНИЕ СИНЦА В УЛОВАХ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ДИНАМИКА ЕГО НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ <i>Григорьев В.Н., Полозова Д.А., Аверьянов Д.Ф., Майоров М.Ф.</i>	203	ВЛИЯНИЕ ДОЖДЯ И ВЕТРА НА БЮДЖЕТЫ ВРЕМЕНИ И ПОВЕДЕНИЕ БЕЛЫХ ТРЯСОГУЗОК (<i>MOTACILLA ALBA</i>), ГНЕЗДЯЩИХСЯ В ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ <i>Кузнецова Е.С.</i>	226
НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ПАРКА БАКИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Гумбатов С.Э., Гасанова Х.</i>	205	ЛЕТНЯЯ ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. КЫЗЫЛА <i>Куксина Д.К.</i>	227
ВЛИЯНИЕ НИЗКОЙ И ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВКУ ГОНАД В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ СЕВРЮГИ <i>Гусейнова Г.Г., Ахундов М.М.</i>	205	ЧИСЛЕННОСТЬ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА <i>Куприянова И.Ф.</i>	228
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО И КАМЕННОГО ГЛУХАРЕЙ В ЗОНЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КОНТАКТА <i>Девятков А.Н., Елаев Э.Н.</i>	207	ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ МЫШЕВИДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСОПАРКА Г. РЯЗАНИ <i>Марочкина Е.А., Чельцов Н.В., Индяева К.С., Гаврилова М.Н.</i>	229
ДИНАМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ (ЖИРОВЫХ РЕЗЕРВОВ) ОПОЛОВНИКА (<i>AEGITHALOS CAUDATUS</i>) В ПОСЛЕГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ <i>Егорова М.В., Тихомирова А.В.</i>	208	РЕЧНОЙ БОБР В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ <i>Матвеев И.А., Матвеев В.А.</i>	230
ОРГАНИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЕВОК В ГЕТЕРОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ <i>Жигальский О.А.</i>	209	ОСОБЕННОСТИ ОБИТАНИЯ ЖЕЛТЫХ (<i>DRYOCOPUS MARTIUS</i> L., 1758) В ПРИГОРОДНОМ ЛЕСУ САРАТОВА <i>Мельников Е.Ю., Беляченко А.В.</i>	231
О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ИЗУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ОСНОВНЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Заблоцкая М.М.</i>	210	ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ОКОЛОВОДНЫХ И ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГИ <i>Мельников Ю.И.</i>	233
ПЕРЕМЕННЫЙ ТЕРМОРЕЖИМ КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ РОСТА И ПРОДУКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ <i>ONCORHYNCHUS MYKISS</i> (WALBAUM) <i>Зданович В.В., Пушкарь В.Я., Келехсаев М.З.</i>	211	ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОСОБЕЙ И ПОПУЛЯЦИЙ БОЛЬШОЙ СИНЦЫ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ <i>Микляева М.А., Скрылёва К.А., Скрылёва Л.Ф.</i>	234
		ИХТИОФАУНА ЗАПОВЕДНИКОВ УЗБЕКИСТАНА <i>Мирзаев У.Т.</i>	235
		ВКУСОВАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ КЛАССИЧЕСКИХ ВКУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ И СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ ДЛЯ ДЕВЯТИИГЛОЙ КОЛУШКИ <i>PUNGIPIUS PUNGIPIUS</i> КАМЧАТКИ <i>Михайлова Е.С.</i>	236

МОНИТОРИНГ ПТИЦ ТОЧЕЧНЫМ МЕТОДОМ НА ТЕРРИТОРИИ САНГАЧАЛЬСКОГО ТЕРМИНАЛА <i>Мустафаев Г., Аскеров Ф., Бабаев И.</i>	238	ОДИЧАВШИЕ ЛОШАДИ В ПАСТИЩИНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЗАПОВЕДНИКА “РОСТОВСКИЙ” <i>Пришутова З.Г., Дутова Ю.А.</i>	261
ОСОБЕННОСТИ ПИГМЕНТАЦИИ ОЗЕРНОЙ И СЕРЕБРИСТОЙ ЧАЕК ИЗ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Муравьев И.В., Абрамова Т.А.</i>	238	О СИНАНТРОПИЗАЦИИ ПТИЦ НА ПРИМЕРЕ ИЗБРАННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В ОБЛАСТИ ДРЕВНЕГО СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ <i>Резанов А.А., Резанов А.Г.</i>	263
ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРНИТОФАУНЫ РОСТОВА-НА-ДОНУ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКОСИСТЕМ <i>Мягкова Ю.А., Мягкова Ю.Я.</i>	240	АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА ВРАНОВЫХ ПТИЦ <i>Родимцев А.С., Микляева М.А.</i>	264
МАТЕРИАЛЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ СЕЛЬДЕЙ НА ЗАПАДНОМ ПРИБРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО КАСПИЯ <i>Надиров С.Н., Сулейманов С.Ш.</i>	241	ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ АФГАНСКОЙ ПОЛЕВКИ <i>BLANFORDIMYS AFGHANUS</i> <i>Рутовская М.В.</i>	265
МОРФОГЕНЕЗ РОГОВИЦЫ <i>RANA TEMORAJA L.</i> <i>Неклюдова И.В., Панова И.Г.</i>	242	ХАРАКТЕР РАСПРОСТРАНЕНИЯ Т-ГАПЛОТИПОВ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ ЕВРОАЗИИ <i>Сафронова Л.Д., Петросян В.Г.</i>	267
ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЗАРОДЫША В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ БОЛОТНОЙ ЧЕРЕПАХИ <i>Нечаева М.В., Владимиров И.Г., Алексеева Т.А.</i>	243	ХАРАКТЕРИСТИКА ОРНИТОФАУНЫ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ <i>Сахвон В.В.</i>	268
О ЧИСЛЕННОСТИ И МЕТОДИКАХ УЧЕТА МЕДВЕДЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ “КОСТОМУКШСКИЙ” <i>Никитин В.О.</i>	244	ВЫСОТА И НАПРАВЛЕНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГНЕЗД И ДУПЕЛ ОСЕДЛЫХ ПТИЦ НА ДЕРЕВЬЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ <i>Сидоров Б.И.</i>	269
ОПЫТ ФАУНИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УРБОЭКОТОНА В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ <i>Новиков М.А., Харламова М.Н.</i>	245	НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ЛЕЩА <i>AVRAMIS VRAMA</i> , ОБИТАЮЩЕГО В ЭКОСИСТЕМАХ РЕК ЮЖНОГО УРАЛА <i>Силкина Н.И., Микряков В.Р., Микряков Д.В.</i>	269
К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ИХТИОФАУНЫ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Околелов А.Ю., Медведев Д.А., Золотов М.А., Жёлтиков Ю.В., Жёлтикова Л.В.</i>	246	ВИДОВОЙ СОСТАВ ПТИЦ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ НА УЧАСТКАХ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ЗАСТРОЙКИ <i>Симакина Е.Н., Чельцов Н.В., Марочкина Е.А.</i>	271
ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ВИДЫ ГРЫЗУНОВ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА (НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ <i>ARODEMUS (SYLVAEMUS)</i> ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ЗАПОВЕДНИКА) <i>Окулова Н.М., Хляп Л.А., Альбов С.А., Зубчанинова Е.В.</i>	248	ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЙОНАХ С ВЫСОКОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ <i>Скляев В.В.</i>	272
ОРНИТОФАУНА ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ ПРАВОЙ КИРЕНГИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ <i>Оловяникова Н.М.</i>	249	ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ САМЦОВ-ГИБРИДОВ КРАСНОЙ И РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ С САМКАМИ РОДИТЕЛЬСКИХ ВИДОВ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГРУППАХ <i>Соктин А.А., Осипова О.В.</i>	273
ВОЗРАСТ И РОСТ КАТРАНА <i>SQUALUS ACANTHIAS</i> В ПРИКУРИЛЬСКИХ ВОДАХ ТИХОГО ОКЕАНА <i>Орлов А.М., Кулиш Е.Ф., Шубин А.О., Мухаметов И.Н.</i>	250	ФАУНА ПТИЦ АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ <i>Спиридонов С.Н.</i>	274
ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ПОПУЛЯЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (<i>URSUS ARCTOS L.</i>) В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ УЧЕТНЫХ КАРТОЧЕК ВСТРЕЧ <i>Пажетнов В.С., Бондарь Д.Г.</i>	252	ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ БОБРА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. ВОРОНА <i>Старков К.А., Киреев А.А., Емельянов А.В.</i>	275
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕЛЕНИЙ РЕЧНОГО БОБРА В ОКСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ <i>Панкова Н.Л., Панков А.Б.</i>	253	ГНЕЗДОВОЕ ПИТАНИЕ СЕДЫХ ДЯТЛОВ (<i>PICUS CANUS</i>) ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ <i>Степанов А.М., Насонова И.Н.</i>	276
К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В КАРЕЛИИ <i>Панченко Д.В., Блюдник Л.В.</i>	254	КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УЛОВОВ МОЛОДИ РЫБ В РАЙОНЕ НОРД-ОСОВОГО КУЛТУКА ПРИУСТЬЕВОГО УЧАСТКА Р. КУРЫ (БЕЗ ОСЕТРОВЫХ) <i>Тагиева И.Дж., Надиров С.Н.</i>	277
ОСОБЕННОСТИ ПОСТИМПЛАНТАЦИОННОГО ЭМБРИОГЕНЕЗА ПОЛЁВКИ (<i>MISOTLUS ARVALIS</i>) ПО ДАННЫМ ИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ РФ <i>Поварницына П.Ю., Симак Т.Г., Симак С.В., Кизилова Е.А.</i>	256	ПИТАНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ В КАРЕЛИИ <i>Тирронен К.Ф.</i>	278
ИЗМЕНЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ ЗИЛАЙСКОГО ПЛАТО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (ОТРЯДЫ <i>COLUMBIFORMES</i> , <i>CUCULIFORMES</i> , <i>STRIGIFORMES</i> , <i>CORACIIFORMES</i>) <i>Полежакина П.Г.</i>	257	ГНЕЗДОВАНИЕ МОРЯНКИ <i>CLANGULA HYEMALIS</i> (L., 1758) НА СЕВЕРНОМ САХАЛИНЕ <i>Тиунов И.М., Блохин А.Ю.</i>	280
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ В ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Полявина О.В.</i>	258	РЕПРОДУКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ФОНОВЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ НЕЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНОГО ГОРОДА <i>Тихонов И.А., Тихонова Г.Н., Суров А.В., Богомолов П.Л.</i>	281
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОПУЛЯЦИЙ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ С ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ <i>Помазенко О.А., Завьялов Е.В., Ефимов Р.В., Табачишин В.Г.</i>	259	ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТРЕХ ГОРОДОВ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ <i>Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Суров А.В., Богомолов П.Л.</i>	282
ИХТИОФАУНА РЕКИ СУНА (БАССЕЙН ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА) В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕННОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА <i>Попова Э.К., Сухов А.В.</i>	260	ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ МАССОВЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ОКРЕСТНОСТЯХ КОСТРОМСКОЙ БИОСТАНЦИИ ЗА 30 ЛЕТ (1978–2008 ГГ.) И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ <i>Труфанов П.В.</i>	283
		ВЛИЯНИЕ ЗАГОТОВКИ ДРЕВИСИНЫ И ПРОМЫСЛА НА ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КАБАРГИ <i>Тухбатулин Г.А.</i>	284

ДОЛГОВРЕМЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗА ДИНАМИКОЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОПУЛЯЦИИ ЛОСЯ <i>ALCES ALCES</i> ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МЕЩЕРЫ <i>Уваров Н.В.</i>	285	РАЗМЕРНО-ВЕСОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧОПА МАЛОГО <i>ZINGEL STREBER</i> (SIEBOLD) ИЗ РЕКИ ПРУТ <i>Худый А.И., Корчак Л.Н., Беженар Р.В., Смирнов Д.А.</i>	292
РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ОКУНЯ <i>SEBASTES BOREALIS</i> (SCORPAENIDAE) В ВОДАХ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ <i>Ульченко В.А., Тараканов С.В.</i>	287	ЧИСЛЕННОСТЬ ЧАЕК В КЛЕПИКОВСКОЙ И НАУМОВСКОЙ КОЛОНИЯХ <i>Чельцов Н.В., Марочкина Е.А., Лобов И.В., Чельцов С.Н.</i>	293
АНАЛИЗ МЕСТООБИТАНИЙ ЛИЧИНОК РЫБ В ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ ПЕНЗЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА <i>Федосеев О.Н.</i>	287	ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСОПАРКОВ Г. ЛЕСОСИБИРСКА И ВИДОВОЙ ОЧЕРК ПЁСТРОГО ДЯТЛА <i>Шеломенцева О.В.</i>	294
ПРЕДБРАЧНАЯ ЛИНЬКА ЛЕСНОГО КОНЬКА И ЕЕ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ <i>Филимонова Н.С.</i>	289	ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ НА ВЕРХОВЫХ БОЛОТАХ <i>Шемякина О.А.</i>	295
ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ, ТРОФИЧЕСКАЯ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНОВ РЯДА АРКТИЧЕСКИХ ОЗЕР <i>Фролова Л.А., Пестрякова Л.А., Ушницкая Л.А.</i>	290	ФАУНА И ОХРАНА РУКОКРЫЛЫХ АРМЕНИИ <i>Явруян Э.Г., Балоян С.С.</i>	297
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АДАПТАЦИИ ЖЕЛУДКА ДИКИХ И ДОМАШНИХ ЖВАЧНЫХ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ <i>Хацаева Р.М.</i>	291	ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ <i>Якимова А.Е.</i>	297
		ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ СТЕПЕНИ РАЗОРЕНИЯ ГНЕЗД НЕКОТОРЫХ ОТКРЫТОГНЕЗДЯЩИХСЯ ПТИЦ <i>Яковлева М.В.</i>	298

Секция 3. Систематика и эволюция животных

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА В ХОДЕ ЭВОЛЮЦИИ НАСЕКОМЫХ <i>Алексеева Т.А.</i>	300	АНАЛИЗ ВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ <i>Кодолова О.П., Жуковская Е.А., Правдухина О.Ю.</i>	316
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМАТИКИ ВЕТВИСТОУСЫХ РАКООБРАЗНЫХ РОДА <i>EURYSCERCUS</i> BAIRD, 1843 (CLADOCERA: ANOMOPODA: EURYSCERCIDAE) МИРОВОЙ ФАУНЫ <i>Беккер Е.И., Котов А.А.</i>	301	ХРОМОСОМНЫЕ ФОРМЫ <i>LACERTA VIVIPARA</i> (JACQ. 1787) И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Мелашенко О.Б., Шевчук Т.А., Винокурова Н.В., Куприянова Л.А.</i>	318
О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ СТАТУСЕ <i>VAEOTENDIPES KIEFFER</i> (CHIRONOMIDAE, DIPTERA) <i>Белянина С.И., Полуконова Н.В.</i>	302	ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРЕННЫХ ЗУБОВ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ (<i>MICROTUS AVALIS</i> S.L.) ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ <i>Миронова Т.А., Окулова Н.М., Баскевич М.И.</i>	319
ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ НА СОСТОЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛОТВЫ <i>RUTILUS RUTILUS</i> <i>Болотовский А.А., Лёвин Б.А.</i>	304	ПРИЧИНЫ УСПЕШНОЙ ЭВОЛЮЦИИ НАСЕКОМЫХ <i>Николенко А.Г.</i>	320
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА ПОПУЛЯЦИИ <i>NOTORPHILUS REITTERI</i> SPAETH НА ТЕРРИТОРИИ БУРЕЙНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Будилов П.В.</i>	305	КОМПЛЕКС “ДРОЗДОВИДНАЯ КАМЫШЕВКА”: СТРУКТУРА, ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ДИВЕРСИФИКАЦИИ И ПОЛОЖЕНИЕ В РОДЕ <i>ACROSCERHALUS</i> <i>Опаев А.С.</i>	321
ЭВОЛЮЦИЯ ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТИ ОРГАНИЗМОВ МЕТАЗОА <i>Гайнутдинов М.Х., Гайнутдинов Т.М., Тимошенко А.Х., Калининкова Т.Б.</i>	306	ГОМОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОРЕННЫХ ЗУБОВ СЕРЫХ ПОЛЕВОК <i>Поздняков А.А.</i>	322
ДОЛЖНЫ ЛИ МЫ СОХРАНЯТЬ ТАКСОНЫ, ОСНОВАННЫЕ НА АДАПТИВНЫХ ПРИЗНАКАХ? <i>Гильденков М.Ю.</i>	307	ХЕТОТАКСИАЛЬНЫЕ ОТЛИЧИЯ МОЛЕЙ-ЧЕХЛОНОСОК (LEPIDOPTERA, COLEORHORIDAE) ОТ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ГРУПП ГЕЛЕХИОИДНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ <i>Синичкина О.В.</i>	324
СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ КАМЧАТСКОЙ МИКИЖИ (<i>ONCORYNUSCHUS MYKISS</i>) В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ <i>Григорьев С.С., Седова Н.А.</i>	308	<i>CHIRONOMUS TSCHUBAREVAE</i> , SP.N. (CHIRONOMIDAE, DIPTERA) ИЗ БАССЕЙНА РЕКИ СЕЯХА (ЯМАЛ) <i>Филинкова Т.Н., Белянина С.И.</i>	325
ЭВОЛЮЦИЯ КРУГОРЕСНИЧНЫХ ИНФУЗОРИЙ <i>Дементьева Е.В.</i>	309	ПОЛИМОРФИЗМ 5S РДНК НАСЕКОМЫХ ОТРЯДА LEPIDOPTERA <i>Череватов А.В., Волков Р.А.</i>	326
ФЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГИСТОЭНЗИМАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОЖНЫХ ЖЕЛЕЗ ПОДВИДОВ ГРУППЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВКИ <i>Джемухадзе Н.К., Киладзе А.Б.</i>	311	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЯДРЫШКООБРАЗУЮЩИХ РАЙОНОВ (ЯОР) ХРОМОСОМ ПРИ ДИВЕРГЕНЦИИ ВИДОВ: СЛУЧАЙ ХОМЯЧКОВ РОДА <i>RHODOPUS</i> <i>Черепанова Е.В., Васильева Н.Ю.</i>	327
РАЗВИТИЕ КОМПЛЕКСА РОТОВЫХ ОРГАНОВ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA) <i>Жаворонкова О.Д.</i>	312	СВОЕОБРАЗИЕ АРХИТЕКТониКИ ПЕРЬЕВ ЭМУ (<i>DROMAIUS NOVAHOLLANDIAE</i> , STRUTHIONIFORMES) КАК ОТРАЖЕНИЕ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ТОНКОГО СТРОЕНИЯ ПЕРА В ФИЛОГЕНЕЗЕ ПТИЦ <i>Чернова О.Ф., Фадеева Е.О.</i>	328
ОСОБЕННОСТИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ВБЛИЗИ ТЕПЛОВЫХ БАРЬЕРОВ <i>Зотин А.А.</i>	314	ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ТИМУСА И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ <i>Юрчинский В.Я.</i>	329
НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЛОГЕНЕТИКЕ ПЧЕЛЫ ВИДА <i>APIS MELLIFERA</i> L. <i>Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г.</i>	315		

Секция 4. Поведение животных

СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ <i>FELIS CATUS</i> РАЗНЫХ ПОРОД И ИХ ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>Антоненко Т.В., Киселева Т.В.</i> 331	КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ У ПТИЦ <i>Резанов А.Г.</i> 342
РЕШЕНИЕ ВРАНОВЫМИ ЗАДАЧ НА ПОДТЯГИВАНИЕ ПРИМАНКИ, ЗАКРЕПЛЕННОЙ НА НИТИ <i>Багоцкая М.С., Смирнова А.А., Зорина З.А.</i> 332	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ВОРОБЬЕВ (<i>PASSER DOMESTICUS</i> , <i>P. MONTANUS</i>) <i>Резанов А.Г., Резанов А.А.</i> 343
СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ТЕНЬКОВКИ <i>Батова О.Н.</i> 333	ПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ АНТИТЕЛ К СА-СВЯЗЫВАЮЩЕМУ БЕЛКУ S100 НА ФОРМИРОВАНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ СЕНСИТИЗАЦИИ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ: РОЛЬ СЕРОТОНИНА, ОКСИДА АЗОТА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМАНДНЫХ НЕЙРОНОВ <i>Тимошенко А.Х., Дерябина И.Б., Андрианов В.В., Гайнутдинова Т.Х., Муранова Л.Н., Тагирова Р.Р., Яфарова Г.Г., Штарк М.Б., Эпштейн О.И., Гайнутдинов Х.Л.</i> 344
ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ – ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ЗООПСИХОЛОГИИ И СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ <i>Белогодова Ю.В.</i> 334	ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕДЕНИЕ ТУПИКОВ-НОСОРОГОВ <i>CERORHINCA MONOCERATA</i> В РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ <i>Ушакова М.В.</i> 346
ФЕНОМЕН ЛОЖНОГО ГОНА У ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (<i>MARTES MARTES L.</i>) В ПОЙМЕ Р. ВОЛГА НАПРОТИВ Г. САМАРА <i>Владимирова Э.Д.</i> 335	КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ОВСЯНКИ <i>EMBERIZA CITRINELLA</i> В ОТКРЫТЫХ БИОТОПАХ ЮЖНОЙ МЕЩЕРЫ <i>Фионина Е.А., Железнова О.С.</i> 346
МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ КОФЕИНА И БЛОКАТОРА ФОСФОДИЭСТЕРАЗЫ ИВМХ НА АССОЦИАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ <i>Гайнутдинова Т.Х., Андрианов В.В., Головченко А.Н., Муранова Л.Н., Гайнутдинов Х.Л.</i> 336	МАНИПУЛЯЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЮРИКОВ (<i>ALLE ALLE</i>) И БОЛЬШИХ КОНЮГ (<i>AETHIA CRISTATELLA</i>) <i>Харитонов С.П.</i> 348
ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СОЦИАЛЬНОСТИ У ГРЫЗУНОВ <i>Громов В.С.</i> 337	ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЕМУРОВ ВАРИ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ <i>Черевко Л.С., Шапетько Е.В.</i> 349
НЕКОТОРЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ ПАРЫ БОЛОТНЫХ ЛУНЕЙ В ПЕРИОД ВЫКАРМЛИВАНИЯ ПТЕНЦОВ <i>Дятлова М.В.</i> 338	ДОМЕСТИКАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОВЕДЕНИИ СЕРОЙ КРЫСЫ <i>YATTUS NORVEGICUS BERK.</i> (СРАВНИТЕЛЬНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПАСЮКОВ И ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС) <i>Штемберг А.С.</i> 350
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПТИЦ РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПОВ <i>Зимина М.С., Залозных Д.В.</i> 339	
ПОВЕДЕНИЕ КИАНГА (<i>EQUUS KIANG MOORCROFT, 1841</i>) В РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПЕРИОД <i>Паклина Н.В., ван Орден К.</i> 341	

Секция 5. Рациональное природопользование. Охотничьи, редкие и исчезающие виды животных

РЕДКИЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА <i>Абуженова В.С.</i> 353	О ЗНАЧЕНИИ УЧЕТОВ ПОГИБШЫХ БЕЗПОЗВОНОЧНЫХ НА АВТОДОРОГАХ <i>Журавчак Р.О.</i> 363
РЕДКИЕ ПТИЦЫ ОСТРОВНОГО УЧАСТКА ЗАПОВЕДНИКА “РОСТОВСКИЙ” <i>Бабкин И.Г.</i> 354	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПТИЦ С ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И СВЯЗИ В МОНГОЛИИ <i>Звонов Б.М., Болдбаатар Ш., Пояров Н.Д., Букреев С.А., Дементьев М.Н.</i> 364
ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ <i>Баско Е.В.</i> 355	АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРООРГАНИЗМОВ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ <i>Киреева И.Ю.</i> 365
ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ФАУНЫ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ <i>Бубличенко А.Г.</i> 356	ДИНАМИКА МИКРООРГАНИЗМОВ В ВОДЕ МЕЗОКОСМ В ПРИСУТСТВИИ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ <i>Лаптева Н.А.</i> 367
ИЗУЧЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОПРОВОДА И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ СОХРАНЕНИЯ <i>Бубличенко Ю.Н.</i> 357	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ РЕДКИХ ВИДОВ ПТИЦ ПРИРОДНОГО ПАРКА “КОНДИНСКИЕ ОЗЕРА” <i>Лупинос М.Ю.</i> 368
ПОЭЛЕМЕНТАРНАЯ БОНИТИРОВКА УГОДИЙ ПРИ ИСЧИСЛЕНИИ УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗЪЯТИЯ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ <i>Величенко В.В.</i> 359	СОСТОЯНИЕ ОХРАНЫ ЗМЕЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Поклонцева А.А.</i> 369
ВЕСЕННЯЯ ОХОТА НА ВАЛЬДШНЕПА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Гришанова Ю.Н.</i> 360	К ВОПРОСУ О НАХОДКАХ РУЧЬЕВОЙ ФОРЕЛИ (<i>SALMO TRUTTA MORPHA FARIO LINNAEUS, 1758</i>) В ПРЕДЕЛАХ БАССЕЙНОВ СУРЫ, МОКШИ И ТЕШИ <i>Ручин А.Б., Вечканов В.С.</i> 370
СОСТОЯНИЕ КОПЫТНЫХ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Дьяконова И.В.</i> 361	ВЛИЯНИЕ АНТРОПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПТИЦ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ <i>Садыхова Н.А., Мустафаев Г.Т.</i> 371
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЗМОЖНОСТИ ЗАГОТОВКИ ПИЩЕВЫХ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И СБОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ <i>Егошина Т.Л., Шадрин Р.А.</i> 362	ИСТОРИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ НИЖНЕГО ДОНА И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ <i>Симонович Е.И., Миноранский В.А., Сидельников В.В.</i> 372

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОВЕДЕНИЯ НЕФТЕПРОВОДА НА ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВУЮ ФАУНУ В ЛЕНСКОМ УЛУСЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) <i>Степанова В.В.</i>	373
К ВОПРОСУ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЛОСЯ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Хохлов А.М.</i>	274
ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЗУБРА В ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВАХ БУКОВИНЫ (УКРАИНА) <i>Чередарик М.И., Хлус Л.Н., Череватов В.Ф., Чистов С.И.</i>	375

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОРЛАНА-БЕЛОХВОСТА (<i>HALIAEETUS ALBICILLA</i>) В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Шашкин М.М., Кривошеев В.А.</i>	376
К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ВЕСЕННИХ ПАЛОВ НА ЖИВОТНЫЙ МИР ЛЕСОСТЕПИ <i>Шубина Ю.Э., Кочетков С.Н., Пиванова С.В., Федерякина И.А., Землянухин А.И.</i>	377
ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА (<i>CASTOR FIBER</i>) В БАССЕЙНЕ Р. ВОРОНА <i>Емельянов А.В., Чернова Н.А., Старков К.А., Киреев А.К.</i>	378

Секция 6. Охрана животного мира. Экологическое просвещение

МЕСТО И РОЛЬ МУЗЕЯ ПРИРОДЫ В ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООПТ <i>Аксенова П.В.</i>	380
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЖИВОТНОГО МИРА ЗАПОВЕДНИКА “УСТЬ-ЛЕНСКИЙ” <i>Волкова О.И., Гуков А.Ю., Якшина И.А.</i>	381
ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ МОРСКИХ ПТИЦ ПОБЕРЕЖИЙ КАМЧАТСКОГО КРАЯ <i>Вяткин П.С.</i>	382
ОЦЕНКА РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ РОССИИ <i>Дергунова Н.Н., Петросян В.Г., Омельченко А.В., Бессонов С.А., Нагорная Е.Г.</i>	383
СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ КУЛЬТУР КЛЕТОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ (СХЖ РАСХН), КАК ХРАНИЛИЩА ГЕНОФОНДА ПРОДУКТИВНЫХ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬНЫХ, ЛАБОРАТОРНЫХ, РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ <i>Дьяконов Л.П.</i>	384
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ХИЩНЫХ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАСЕЧНЫХ ЛЕСОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКИХ И ТУЛЬСКИХ ЗАСЕК) <i>Егорова Н.А.</i>	386
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СОРЕВНОВАНИЙ ПО СПОРТИВНОЙ ОРНИТОЛОГИИ КАК ОДНОГО ИЗ ЭТАПОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ РАЗНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ <i>Егорова Н.А.</i>	387
ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ <i>Калмыкова Л.П.</i>	388
ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ – НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК “ХВАЛЫНСКИЙ” <i>Кежаев О.С., Белоногова Ю.В., Гальцева Л.В., Сулейманова Г.Ф., Чувашкина И.А.</i>	388
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ КАК ФОРМА ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Клявина Л.Н., Клявин А.А.</i>	389
РОЛЬ МУЗЕЯ ПРИРОДЫ БАЙКАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСВЕЩЕНИИ <i>Краснопевцева В.М., Краснопевцева А.С.</i>	390
БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ СПАС-ДЕМЕНСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ В АСПЕКТЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК СТУДЕНТОВ <i>Кропова Ю.Г.</i>	391
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ДОЛИНЫ АМУДАРЬИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОХРАНЫ <i>Марочкина В.В.</i>	392

РАЗНООБРАЗИЕ МУРАВЬЕВ В КОНТРАСТНЫХ ЗОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ И ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ <i>Мершиев А.В.</i>	393
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ <i>Миринова М.Н.</i>	395
ПРИРОДНОЕ, ИСТОРИЧЕСКОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ <i>Морозова Т.В., Том'юк Б.П.</i>	396
МЕСТО ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ – ОСЕНО) <i>Музланов Ю.А., Римская Г.В., Лобов И.В.</i>	397
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ – НЕОТЬЕМЛЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОВРЕМЕННОГО ТУРИЗМА <i>Никифоров А.И.</i>	398
О СОТРУДНИЧЕСТВЕ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ БИБЛИОТЕКИ ИМ. А.П.ЧЕХОВА ГОРОДА СЕРПУХОВА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСВЕЩЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ <i>Сановская Н.И., Заблоцкая М.М.</i>	400
ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ В ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ КРУПНЫХ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ <i>Середкин И.В.</i>	400
К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СТРЕКОЗ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Слушко А.А.</i>	402
О ВЫБОРЕ МЕР ПО СОХРАНЕНИЮ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Соболев Н.А.</i>	402
МОНИТОРИНГ ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ СИЛАМИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО КРУЖКА ВООП ДАРВИНОВСКОГО МУЗЕЯ Г. МОСКВЫ <i>Тидеман Е.А.</i>	403
ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ БУРЗЯНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ <i>APIS MELLIFERA MELLIFERA</i> L. <i>Фахретдинова С.А.</i>	405
ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФАУНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “МЕЩЕРСКИЙ” <i>О.А. Хлебосолова, И.В. Зацаринный, И.В. Лобов, С.И. Ананьева, Р.В. Рыбчак</i>	405
ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КЕТЫ <i>ONCORHYNCHUS KETA</i> (WALBAUM)). <i>Шитова М.В., Рубцова Г.А., Афанасьев К.И., Малинина Т.В., Животовский Л.А.</i>	406
PRINCIPLES AND METHODS OF BIOMONITORING IN THE PASVIK NATURE RESERVE <i>Makarova O., Khokhlov A., Khlebosolov E.</i>	408

Пленарные доклады

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ И ЕЁ ДИНАМИКА ВНЕПОЙМЕННЫХ ОЗЁР ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

В.П. Иванчев, Е.Ю. Иванчева

Окский государственный природный биосферный заповедник
ivanchev.obz@mail.ru

Рыбное население озёр изучено достаточно хорошо, но в основном эта работа была выполнена на водоёмах Северо-Запада России (Жаков, 1984; Кудерский, 1985; Руденко 2000 и др.). Были разработаны многие фундаментальные вопросы, связанные с продукционными особенностями ихтиоценозов, динамикой численности популяций рыб, рыбопродуктивности водоёмов и т.д. (Китаев, 1984; Кудерский, 2002 и др.). Исследованиям подвергались преимущественно крупные озёра, на которых проводился промышленный лов рыбы. При этом особенности структуры рыбного населения и её динамики во внепойменных озёрах средних широт в литературе отражены недостаточно полно.

Цель нашей работы – выявление структуры рыбного населения и её динамики во внепойменных озёрах, существующих в условиях отсутствия или минимального антропогенного воздействия.

В работе анализируются материалы по населению рыб, полученные при контрольных обловах внепойменных озёр в 1954, 1986–1990 и 2004–2008 гг. Обследовались 11 озёр Окского заповедника и два озера – Святое Киструсское и Винтер, расположенные за его пределами. Для получения материала использовались различные способы отлова: невод, трёхстенные сети с ячеей 20–100 мм, мальковая волокуша (с ячеей 6,5 мм) и подъёмник. Набор используемых орудий лова в разные периоды несколько различался, что учитывалось нами при интерпретации данных обловов.

Внепойменные озёра Окского заповедника расположены в центральной и северной частях его Центрального лесничества. Территориально они расположены у нижнего предела водораздела, из-за чего в годы со средним и высоким уровнем половодий по системе канав, болот и понижений сообщаются с поймой воды Пры и Оки.

Озёра имеют термокарстовое происхождение (Анненская и др., 1983; Мамай, Анненская, 2005). Наиболее крупное из них – оз. Татарское (61,5 га), размеры других варьируют в пределах 1,1–33 га. В основной массе озёра мелководные – до 2,5–3 м глубиной, и только в озёрах Святое Лубяникское и Святое Полуниинское глубина в центральной части составляет 6–7 м. Озёра Святое Лубяникское, Святое Киструсское и Святое Полуниинское светловодные, в остальных вода тёмно-коричневого цвета с большим количеством органического вещества.

Все внепойменные озёра Окского заповедника расположены среди леса. Водная растительность в них развита в разной степени. Наибольшим покрытием характеризуется оз. Ерус – до 60% водного зеркала заросло телорезом (Панкова, 2008), меньше всего – озёра Святое Полуниинское и Святое Лубяникское.

Озёра Святое Киструсское и Винтер с поймами рек не имеют никакой связи. Оба озера имеют сильно развитые прибрежные заросли тростника, практически опоясывающие их по периметру. Озеро Винтер расположено в открытой местности, у с. Гулянки Спасского р-на, а оз. Святое Киструсское частично окружено соеновой посадкой приблизительно 50–60-летнего возраста. Располагается оно в 1,5 км западнее с. Киструс Спасского р-на.

Общая характеристика видového состава. Население рыб внепойменных озёр характеризуется сравнительно низким видовым богатством (табл.). Суммарно в озёрах этого типа отмечено обитание 17 видов рыб, а в каждом из них этот показатель варьировал от 2 до 15, составляя в среднем $7,5 \pm 0,90$ видов. Наибольшее число видов отмечено в озёрах Ерус (15), Святое Лубяникское

(12) и Святое Полуниинское (10), наименьшее – в озёрах Письмерки (2) и Кальное (4). Корреляции между размерами озера и числом обитающих в нём видов рыб на нашем материале не выявлено.

Экологическая структура рыбного населения внепойменных озёр однородна: 88,2% видов являются лимнофилами и только язь и ёрш относятся к лимно-реофильным видам. Ёрш отмечен в озёрах Бельское и Святое Лубяникское, но только в последнем его можно назвать постоянным обитателем. Язь встречен в 5 озёрах, но постоянного населения ни в одном из них не образует. Он заходит в них с поймой водой, а зимой, видимо, погибает из-за недостатка кислорода.

Динамика видového состава и населения рыб внепойменных озёр Окского заповедника. Специально организованных мониторинговых исследований населения рыб внепойменных озёр в Окском заповеднике не осуществлялось, но эпизодические отловы проводились неоднократно для решения различных задач. Таким образом, к настоящему времени мы располагаем данными по населению рыб внепойменных озёр в 1954, 1986–1990 и 2004–2009 гг. Для анализа динамики населения рыб отобраны сведения по тем озёрам, на которых отловы проводились во все сравниваемые периоды.

В этих озёрах (Святое Полуниинское, Святое Лубяникское, Ерус, Татарское и Уханское) в разные периоды обследования число выявленных видов рыб различалось, однако существенное уменьшение числа видов отмечено только для оз. Уханское.

При проведении анализа динамики структуры рыбного населения для корректного сравнения использовали только материалы контрольных уловов рыб. Было установлено, что динамика структуры рыбного населения на озёрах существенно различалась. Так, если на озёрах Татарское и Уханское индекс видového разнообразия Шеннона имел выраженную тенденцию уменьшения, то на озёрах Святое Полуниинское и Ерус наблюдалось его варьирование, происходящее в противофазе. На оз. Святое Полуниинское отмечено значительное уменьшение индекса видového разнообразия в 1986–1990 гг., по сравнению с 1954 г., а затем значительное его увеличение в 2004–2008 гг. – большее, чем в 1954 г. На оз. Ерус так же в 1986–1990 гг. видového разнообразие сильно уменьшилось, по сравнению с 1954 г., но его возрастание в 2000-х годах не достигло первоначального уровня.

Выравненность населения имела схожий характер динамики на озёрах Ерус и Татарское – она уменьшалась в каждом последующем периоде исследований. На озёрах Уханское и Святое Полуниинское динамика её имела совершенно другой вид. Однако на всех обследованных озёрах показатель выравненности в последнем периоде был меньше, чем в 1954 г., а на озёрах Ерус, Татарское и Уханское так же меньше, чем в предыдущем периоде.

На большинстве обследованных озёр индекс доминирования в 2000-х гг. был большим, чем в предыдущие периоды, за исключением оз. Святое Полуниинское.

Таким образом, подытоживая результаты анализа динамики структуры населения рыб внепойменных озёр Окского заповедника за более чем 50-летний период времени, можно отметить следующие основные моменты: происходит уменьшение видového разнообразия и уменьшение показателя выравненности населения и, соответственно, увеличение индекса доминирования. Т.е., можно заключить, что структура рыбного населения внепойменных озёр упрощается. Это сопровождается уменьшением в населении доли ряда видов и преобладанием одного-двух видов.

Причины структурных перестроений рыбного населения внепойменных озёр. Основные факторы, определяющие структуру рыбного населения внепойменных озёр – комплекс абиотических и биотических условий среды. К числу первых относятся особенности динамики гидрохимического режима водоёмов, основным проявлением которых являются заморные явления. В качестве

Состав ихтиофауны внепойменных озёр Окского заповедника и его окрестностей

Виды рыб	Татарское	Уханское	Св. Лубя- ническое	Св. Полу- ническое	Бельское	Ерус	Вещурки	Кальное	Письмерки	Мымрус	Семенки	Св. Кис- труское	Винтер
Обыкновенная щука – <i>Esox lucius</i>	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•
Синец – <i>Abramis ballerus</i>			•			•							
Лещ – <i>A. brama</i>			•	•	•	•							
Густера – <i>Blicca bjoerkna</i>			•			•							
Серебряный карась – <i>Carassius auratus gibelio</i>	•	•		•		•		•	•	•			•
Золотой карась – <i>C. carassius</i>	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
Сазан – <i>Cyprinus carpio</i>						•							
Обыкновенная верховка – <i>Leucaspis delineatus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•
Язь – <i>Leuciscus idus</i>			•	•	•	•				•			
Горчак – <i>Rhodeus sericius amarus</i>						•						•	
Плотва – <i>Rutilus rutilus</i>	•	•	•	•	•	•					•	•	
Краснопёрка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>			•			•						•	•
Линь – <i>Tinca tinca</i>	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•
Вьюн – <i>Misgurnus fossilis</i>				•	•	•				•	•		
Обыкновенный ёрш – <i>Gymnocephalus cernuus</i>			•		•	•							
Речной окунь – <i>Perca fluviatilis</i>	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•
Головешка-ротан – <i>Perccottus glenii</i>				•				•				•	•
Всего видов	7	7	12	10	8	15	5	4	2	6	6	7	8

Для озёр Окского заповедника приведены данные за весь период исследований, включая опубликованные сведения В.В. Селезнёва (1963) и И.М. Панченко (1990, 1992).

компенсаторного механизма воздействия заморам можно рассматривать сообщение внепойменных озёр при половодье с реками Пра и Ока. В это время рыбы, используя систему протоков, мелиоративных каналов и заполненных водой болот, проникают во все внепойменные озёра. Некоторые виды остаются в них после спада воды, чем объясняется отлов в них язя, леща, синца, густеры и др.

Внепойменные водоёмы практически все подвержены воздействию заморозов. За период наблюдений с 1967 по 2008 гг. зимние заморы рыб во внепойменных озёрах отмечены в следующие годы: в оз. Бельское – зимой 1968/69 г.; в оз. Святое Полуническое – в 1968/69 г., 1976/77 г., 1978/79 г., 1980/81 г., 1981/82 г., 1992/93 г., 1995/96 г., 2002/03 г., 2006/07 г. и 2007/08 г.; в оз. Уханское – в 1968/69 г., 1971/72, 1976/77 г., 1990/91 г. и в 1992/93 г.; в оз. Татарское – в 1967/68 г., 1968/69 г., 1970/71 г., 1971/72 г., 1973/74 г., 1974/75 г. и 2002/03 г.; в оз. Письмерки – 1968/69 г.; в оз. Вещурки – в 1968/69 г., 1976/77 г. и 1987/88 г.; в оз. Кальное – в 1968/69 г. и 1978/79 г.; в оз. Святое Лубяническое – в 1968/69 г.; в оз. Ерус – в 1968/69 г., 1975/76 г. и 1976/77 г.

Таким образом, среди крупных озёр наиболее регулярно контролировавшихся, наиболее редко зимние заморы рыб отмечали в оз. Святое Лубяническое. Зимние заморы рыб начинаются практически сразу после установления на озёрах ледового покрова. При зимних заморах отмечены погибшими следующие виды рыб – щука, лещ, густера, синец, речной окунь, плотва, краснопёрка, обыкновенный ёрш, язь, обыкновенная верховка; очень редко погибают серебряный карась и линь. Наиболее устойчивы к недостатку кислорода серебряный и золотой караси, линь, вьюн и головешка-ротан.

В районе исследований заморы рыб наблюдаются и летом. Они были отмечены в июле 1969 г. на оз. Ерус и в конце августа 1986 г. на оз. Святое Полуническое. Летние заморы связаны с образованием в воде и теле рыб аммиачных соединений (устн. сообщ. В.Т. Комова). При летних заморах погибают как вышеперечисленные виды рыб, так и золотой и серебряный караси и линь. Головешка-ротан и вьюн оказываются устойчивыми и к ним, хотя в отдельные годы наблюдали и гибель головешки-ротана. Летние заморы рыб, приводящие к гибели аборигенных, наиболее устойчивых к недостатку кислорода видов рыб, следует считать наиболее мощным фактором среды. Они кардинально изменяют структуру рыбного населения. Последующего восстановления обильного карасёвого населения в этих озёрах не происходит.

Возможно, в качестве наиболее значительного биотического фактора среды внепойменных озёр можно считать появление в них головешки-ротана. Этот вид в 1970-х гг. получил широкое

распространение по пойменным водоёмам бассейна Оки (Бабушкин, 1976) и с полыми водами проник во внепойменные озёра. В 1986 г. головешка-ротан отмечен в озёрах Ерус, Кальное и Святое Полуническое, а при отловах в 2004 г. – и в оз. Семенки. В других озёрах – Святое Лубяническое, Татарское и Уханское – он нами не найден даже при специальных попытках его обнаружения.

Анализируя участие головешки-ротана в населении рыб различных внепойменных озёр, мы пришли к выводу, что наиболее существенным лимитирующим фактором для него служит отсутствие благоприятных биотопов. В качестве последних могут выступать как мелководные водоёмы с обильными донными зарослями (например, роголистника, элодеи и урути), так и с поверхностно-держущимися макрофитов (телорез). Пресс хищников, скорее всего, оказывает только регулирующее воздействие на этот вид, но полностью исключить пребывание его может лишь в отдельных случаях. Например, головешка-ротан обитает в оз. Винтер, для которого отмечена максимально высокая среди обследованных озёр доля хищных видов рыб. В качестве обратного примера можно привести оз. Святое Киструское, в котором в условиях малочисленности хищных рыб низка доля головешки-ротана.

Озеро Святое Киструское достаточно глубокое с полностью свободным от растительности зеркалом воды. Головешка-ротан в нём держится в мелководных лагунах, заросших ничтчными водорослями, элодеей и другими водными растениями и отделённых от открытой воды полосой тростника и рогоза. Как правило, окунь и щука в таких условиях не держатся, а для головешки-ротана они вполне подходящи.

В оз. Святое Лубяническое, для которого характерны развитые придонные заросли роголистника и урути и сравнительно высокая доля в населении хищных рыб, обитание головешки-ротана не отмечено. Мы предполагаем, что в данном случае окунь выступает в роли наиболее мощного фактора экологического сопротивления инвазии головешки-ротана. В этом озере очень редки заморные явления, поэтому окунь в течение всего года сохраняет способность охотиться.

Некоторые изменения структуры населения определяются полнотой выявления обитающих в озёрах видов рыб. Такие виды как синец, лещ, язь и некоторые другие во многих озёрах появляются с полной водой. Они малочисленны или встречаются единичными экземплярами и отлавливаются только при длительных обловах. Обнаружение некоторых других видов зависит от сроков облова, особенностей применяемых снастей и т.д. Например, серебряного и золотого карасей и линя проще отлавливать в мае-июне, когда они максимально активны во время нереста. Верховок и вьюнов

легче выявлять при использовании специальных орудий лова – либо мелкоячеистых сетей (10–18 мм) и волокуш, либо вершей и подъёмника. Причём вьюн, по нашему убеждению, обитает во всех внепойменных озёрах, хотя в фаунистических списках фигурирует лишь в некоторых из них.

Выводы. Наиболее общими характерными чертами фауны и населения рыб внепойменных озёр Окского заповедника и его окрестностей можно считать следующие.

1. Экологический облик ихтиофауны определяется видами лимнофильного комплекса. Виды-реофилы в этих озёрах отсутствуют, но периодически в небольшом числе в них могут обитать виды промежуточных экологических комплексов – лимно-реофилы.

2. Видовая структура лимнофильного комплекса во внепойменных озёрах может сильно различаться в зависимости от уровня насыщенности воды кислородом, наличия связи с реками и другими параметрами гидрографической характеристики водоёмов (глубины, грунтами ложа, толщины слоя ила, мощности и характера развития гидрофитов и т.д.).

3. Основными факторами динамики рыбного населения внепойменных озёр являются зимние и летние заморы рыб и, возможно, негативное воздействие головешки-ротана на воспроизводство аборигенных видов.

4. На современном этапе структура рыбного населения внепойменных озёр Окского заповедника упрощается, что сопровождается уменьшением в населении доли ряда видов и преобладанием одного-двух видов. В связи с тем, что анализ проводился по случайно собранным данным, сделанные выводы правильнее считать предварительными.

5. В ближайшие годы необходимо провести контрольные обловы всех внепойменных озёр заповедника с применением порядка сетей (с ячеей 10, 20, 30, 40, 60 и 100 мм), мальковой волокуши (с ячеей 6,5 мм), подъёмника и вершей. Это позволит в наиболее полном виде выявить современную структуру рыбного населения озёр и использовать эти данные для последующего мониторинга.

Авторы выражают благодарность И.М. Панченко и Д.В. Громову, проводившим отловы рыб в озёрах в 1986–1990 гг., а также Н.И. Цареву, Н.Г. Белко, В.И. Буртневу, В.П. Василенко, Ю.С. Зацепину, Н.В. Иванчеву, И.В. Климакову, А.Б. и Н.Л. Панковым, В.В. Лавровскому, А.П. Лыскову, А.В. и М.В. Соломатиним, А.А. Солонкину, А.И. Старичкову и Н.В. Уварову за помощь при сборе материала.

Литература

- Анненская Г.Н., Мамай И.И., Цесельчук Ю.Н. Ландшафты Рязанской Мещеры и возможности их освоения. М., 1983. 246 с.
- Бабушкин Г.М. Ротан (головешка) в водоёмах Рязанской области // Докл. МОИП (II полугод. 1972 г. – I полугод. 1973 г.). Зоол. и ботаника. М., 1976. С. 118–119.
- Жаков Л.А. Формирование и структура рыбного населения озёр Северо-Запада СССР. М., 1984. 144 с.
- Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озёр разных природных зон. М., 1984. 207 с.
- Кудерский Л.А. История изучения внутренних водоёмов Карелии и прилегающих территорий // Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва. 1985. Т. 28. С. 4–24.
- Кудерский Л.А. Озерное рыболовство и рыбководство: современное состояние // Рыбное хоз-во. 2002. № 3. С. 42–46.
- Мамай И.И., Анненская Г.Н. Ландшафты Окского заповедника // Роль заповедников лесной зоны в сохранении и изучении биологического разнообразия европейской части России (Мат-лы научно-практич. конф., посвящ. 70-летию Окского гос. природн. биосферн. зап-ка) / Тр. Окского заповедника. Вып. 24. Рязань, 2005. С. 29–52.
- Панкова Н.Л. Динамика растительности некоторых водораздельных озёр Окского заповедника // Мониторинг редких видов животн. и растений и среды их обитания в Рязанской области / Тр. Окского заповедника. Вып. 26. Рязань, 2008. С. 284–304.
- Панченко И.М. Ихтиофауна водоёмов Окского заповедника и её особенности // Многолетняя динамика природных объектов Окского заповедника / Тр. Окского заповедника. Вып. 16. М., 1990. 154–182.
- Панченко И.М. Рыбы // Позвоночные животные Окского заповедника / Флора и фауна заповедников. М., 1992. С. 6–11.
- Руденко Г.П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озёр Северо-Запада и их классификация. СПб., 2000. 223 с.
- Селезнёв В.В. Рыбы водоёмов Окского заповедника // Тр. Окского заповедника. Вып. 5. Вологда, 1963. С. 5–26.

КЛЮЧЕВЫЕ ЭТАПЫ ЭВОЛЮЦИИ КАМЫШЕВОК (ACROCEPHALINAE, SYLVIIDAE, AVES)

П.В. Квартальнов

Биологический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова
cettia@yandex.ru

Камышевки (*Acrocephalus* s.l.) – одна из прогрессивных групп птиц, имеющая широкое распространение, высокую численность и богатый видовой состав. По современным представлениям, камышевки вместе с птицами, традиционно относимыми к родам *Chloropeta*, *Hippolais* и *Nesillas*, эволюционировали независимо от остальных видов, включаемых в семейство Sylviidae. Само же традиционное семейство славковых полифилетично, состоит из нескольких ветвей, причём славки (род *Sylvia*) должны быть отнесены к Timaliidae. Мы условно принимаем ранг камышевок за подсемейственный внутри Sylviidae, включающего и тимелий. Прежние семейства Sylviidae, Timaliidae, Zosteropidae, Pycnonotidae и Hirundinidae составляют таксон Sylvioidea (Alström et al., 2006; и др.).

Современные данные позволяют нарисовать картину родства внутри Sylvioidea и Acrocephalinae с точностью, достаточной для построения гипотез относительно путей их эволюции, тем более что камышевки – относительно молодая и компактная группа. Наша гипотеза основана на данных литературы и на собственных наблюдениях, проведённых в 1999–2009 гг. в разных регионах России и на юге Вьетнама. Мы выделяем в истории камышевок следующие основные этапы:

1. Мы считаем, что среди представителей таксона Sylvioidea, давших начало камышевкам, были осёдлые стайные птицы, схожие с современными тимелиями (Timaliinae). Подобно стайным тимелиям, предки камышевок могли обитать в лесах, где находили корм и гнездились в кронах или в сплошных зарослях кустарников. На период гнездования стаи большинства современных тимелий распадаются на отдельные пары. Самец начинает рекламировать территорию после того, как самка найдёт место для гнезда. Как и у тимелий, пение у предков камышевок было стереотипное, имитации встречались только в подпесне.

2. Смена стайного образа жизни на одиночный обусловлена переходом к обитанию в разреженных зарослях, например – в кронах кустов, куртины которых отстоят одна от другой на такое расстояние, что кормёжка в составе стаи оказывается невыгодной. Этот переход неоднократно происходил в таксоне Sylvioidea; в настоящее время его можно наблюдать, например, у южноазиатских представителей Timaliinae (Квартальнов, 2008). Переход к одиночному образу жизни является общей чертой птиц, которых традиционно относили к семейству славковых, в том числе осёдлых (Cisticolinae). Пение по-прежнему остаётся стереотипным.

3. Следующим этапом эволюции камышевок и некоторых других славковых (в том числе *Sylvia* spp.) является возникновение регулярных перелётов. При миграциях на дальние расстояния невозможно сохранение пар. На местах летнего пребывания самцы первыми выбирают участки и рекламируют их, привлекая самок. Конкуренция за самок в условиях короткого сезона размножения обусловила развитие сложного, пластичного рекламного пения, которого лишены тимелии и многие осёдлые славковые. Стереотипность пения разрушается, в него включаются заимствованные звуки. Первоначально песня является слабо организованной, подобно подпесне. Предковый вариант стереотипного пения оказывается утерян, однако пение большинства современных представителей Acrocephalinae оказывается тем или иным образом структурно и функционально организованным, что повышает возможность общения между самцами, занимающими соседние участки (см.: Fessl, Hoi, 1996; и др.). Разные виды Acrocephalinae имеют значительные отличия в организации песен. Как правило, песня содержит элементы, обращённые главным образом к соседним самцам, и элементы, обращённые к самкам, и, таким образом, является более сложной, чем песня тимелий и тех славковых, которые сохранили стереотипное пение.

4. На местах размножения большинство камышевок приурочены к околородным зарослям. Разные группы и виды камышевок независимо выселялись в заросли околородной и надводной травянистой растительности из кустарников, где живут некоторые

представители подсемейства (*Nesillas* spp., *Hippolais* spp., *Chloropeta natalensis*, *Phragmaticola aedon*, *Iduna* spp., *Acrocephalus dumetorum* и др.). Ранее других выселились пестроголовые камышевки (подрод *Calamodus*), населяющие заросли осок, рогоза, прибрежных злаков и т.п. К ним относятся виды, имеющие примитивное строение гнезда (*A. paludicola*, *A. schoenobaenus*): оно массивное, довольно рыхлое, не приплетено к вертикальным стеблям. Другие виды выселились в околородные заросли позднее, переходя к гнездованию в тростниках. Различная степень приспособленности видов к обитанию в тростниках, связь многих камышевок с древесно-кустарниковой растительностью, как и наличие видов, для которых тростники не являются основным гнездовым биотопом, позволяют утверждать, что дивергенция основных групп камышевок произошла прежде, чем отдельные виды начали выходить в тростник. Так, независимо перешли к гнездованию в тростниках дроздовидные камышевки (*Acrocephalus* s.str.), индийские камышевки (*A. agricola* s.l.), наиболее продвинувшиеся по пути фрагмофилии тростниковые камышевки (*A. scirpaceus* s.l.) и, возможно, *A. orinus* (места её гнездования, вероятно, находятся в Средней Азии (Svensson et al., 2008), а отличия в морфологии от *A. dumetorum* могут трактоваться как приспособления к обитанию в тростнике – тугаёв?). Проникают в тростники разные виды подрода *Calamodus* (конструкция их гнёзд не приспособлена к гнездованию в чистых тростниках, но самцов привлекает возможность использования стеблей тростника в качестве удобных песенных присад), нерегулярно гнездится там и *A. palustris*. Некоторые африканские камышевки населяют заросли папируса, куда они выселились из рогоза или из кустарников.

5. Переход к гнездованию в околородных зарослях обусловил изменения в социальном поведении камышевок. Для камышевок изначально характерна социальная моногамия (унаследованная от осёдлых форм), но некоторые виды, гнездящиеся в околородных зарослях, стали регулярными полигамами (виды подродов *Acrocephalus* s.str. и *Calamodus*) или перешли к промискуитету (*A. paludicola*). У полигамных видов произошло упрощение структуры песни (Catchpole, 1981 и др.). *Calamodus* spp. сохранили много примитивных черт (в окраске, в биологии гнездования и др.), однако по особенностям социального поведения они отличаются от предкового архетипа сильнее других камышевок (см.: Квартальнов, 2005). Околородные заросли предоставляют камышевкам благоприятные кормовые и микроклиматические условия, позволяющие самкам успешно высидывать кладки и выкармливать птенцов без участия партнёров.

6. Приуроченность к интразональным биотопам, склонность ряда видов к дальним перелётам обусловили заселение камышевками ряда океанических островов. Островные популяции независимо приобретали общие черты биологии и социальной организации, такие как возврат к моногамии (с сохранением внебрачных связей), жёсткая территориальность, упрощение, реже утрата рекламного пения, сохранение пар в течение нескольких сезонов размножения. Большинство островных камышевок населяют заросли древесно-кустарниковой растительности, в том числе настоящие леса, однако околородными зарослями и, при наличии конкурентов, уходят в бамбук, тростник и прибрежные кустарники, оставляя леса другим птицам.

Происхождение одиночных камышевок от стайных птиц, подобных тимелиям, является наиболее спорным моментом предложенной гипотезы. Косвенные доказательства может дать изучение функциональной организации песен. У современных камышевок пение организовано по-разному, хотя задачи его схожи (песня должна служить как для привлечения самок, так и для общения самцов и охраны участка). Предковым вариантом, по-видимому, была песня, лишённая чёткой организации, которая, учитывая длительную предшествующую историю певчих птиц, могла появиться у камышевок только как нововведение, сменившее другой вариант песни. Таким вариантом, очевидно, было стереотипное, не включавшее имитаций пение, характерное для тимелий и некоторых других Sylvioidea. Это пение слабо отражает репродуктивный потенциал самца, то есть не «работает» в условиях повышенной конкуренции за самок. Оно изначально развилось у птиц, пары у которых образовывались в ситуации тесного пространственного

контакта особей разных полов, где о качестве самца самки судят по другим признакам. Тесный пространственный контакт между потенциальными партнёрами по размножению имеется у птиц, перемещающихся в составе стайки.

Переход к каждому этапу происходил независимо у ряда видов славковых птиц (этапы 2–3) и камышевок (этапы 4–6), что позволяет на основании изучения рецентных видов воссоздавать картину эволюции отдельных черт социального поведения. Так, среди современных камышевок можно построить полный ряд переходов между видами со строгой социальной моногамией и видами с регулярной полигамией или промискуитетом. Это делает группу удобной моделью для изучения эволюции социального поведения у птиц.

Сообщение подготовлено при поддержке гранта РФФИ № 07-04-01363-а.

Литература

- Квартальнов П.В. 2005. К характеристике пестроспинных камышевок *Acrocephalus (Calamodus)* spp. // Стрепет. Т. 3. Вып. 1–2. С. 104–107.
- Квартальнов П.В. 2008. Орнитологические исследования в национальном парке Каттиен (Вьетнам): биология птиц сем. Timaliidae // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых учёных: Мат-лы Конф. молод. сотр. и аспиранта ИПЭЭ им. А.Н. Северцова. – М.: КМК. С. 160–165.
- Alström P., Ericson P.G.P., Olsson U., Sundberg P. 2006. Phylogeny and classification of the superfamily Sylvioidea // Molecular Phylogenetics and Evolution. P. 381–397.
- Catchpole C.K. 1981. Vocal communication in birds: a personal view of the evolution of song in passerines // Tori. Vol. 30. P. 87–89.
- Fessl B., Hoi H. 1996. The significance of a two part song in the moustached warbler (*Acrocephalus melanopogon*) // Ethol. Ecol. & Evolution. Vol. 8. P. 265–278.
- Svensson L., Prys-Jones R., Rasmussen P.C., Olsson U. 2008. Discovery of ten new specimens of large-billed warbler *Acrocephalus orinus*, and new insights into its distributional range // J. of Avian Biology. Vol. 39. P. 605–610.

ОСОБЕННОСТИ СИНАНТРОПИЗАЦИИ И УРБАНИЗАЦИИ ВРАНОВЫХ ПТИЦ

В.М. Константинов

Московский педагогический государственный университет, кафедра зоологии и экологии

Синантропные тенденции представителей врановых птиц хорошо известны и исторически возникли они очень давно. Теперь врановые входят в состав основного синантропного ядра авифауны антропогенных ландшафтов многих регионов. Так как разные виды врановых по-разному связаны с антропогенными и урбанизированными ландшафтами, возможно использовать их в качестве модели для рассмотрения особенностей синантропизации и урбанизации птиц. Это позволяет проследить изменения в поведении и экологии при разной степени связи разных видов врановых птиц с антропогенными и урбанизированными ландшафтами, показать как удается им избегать преследований людьми.

Урбанизированные популяции галок известны давно, хотя в разных районах галки по-разному связаны с антропогенными ландшафтами. Широко распространена точка зрения о происхождении галки из южных горных районов Палеарктики, где она до настоящего времени гнездится в естественных укрытиях: нишах скал, норах и полостях береговых обрывов, в дуплах различных деревьев. В аридных районах распространение галки связано с долинами рек (Шнитников, 1949; Рустамов, 1954; Ковшарь, 1966; Бородин, 1968 и др.). На севере ареала, в Западной Европе и в России галка – типичная птица населенных пунктов, где чаще гнездится в различных постройках, в дуплах деревьев и в грачевниках. Несомненно, что народное французское название галки «chocas des tours» – «башенная (трубная) крикунья», свидетельствует о давних связях этого вида с жильем человека. Гнездование среди домов в городе, возможно, напоминает ей естественные скальные биотопы. Для закрепления галки в урбанизированных ландшафтах важное значение имела ее широкая эко-

логическая пластичность в выборе мест для гнездования и в характере поселений: часто встречаются компактные колонии из 10–20 пар, рыхлые поселения и одиночно гнездящиеся птицы. В Западной Европе документальные сведения о гнездовании галок в городах известны с XII века. Нами впервые зарегистрированы небольшие колонии в пустотах стоящей на консервации сельскохозяйственной техники и ленточные поселения галок в полых бетонных опорах ЛЭП (Константинов, Хохлов, 1989; Константинов и др., 1990). Однако, в современных городских кварталах, состоящих из панельных и блочных домов, поселение галки затруднено из-за отсутствия мест, подходящих для гнездования. Интересно, что в некоторых северных поселках лесозаготовителей галки не гнездятся и появляются в них лишь весной или осенью. Возможно, что отсутствие галки в северных поселках связано с явным недостатком корма в весенний период. О большой зависимости галки по сравнению с другими синантропными врановыми птицами от хозяйственной деятельности людей, от пищевых остатков в городах и поселках свидетельствует и то, что галка быстро сократила численность во многих населенных пунктах России при ухудшении социально-экономического положения населения и уменьшении пищевых отходов на свалках и помойках в последнем десятилетии XX в.

Об урбанизированной популяции воронов в Лондоне известно свыше 9 столетий (A guide to the tower ravens). В XVII веке воронов было очень много, в городе они были типичными мусорщиками, как наши современные серые вороны. Своими криками они предупредили стражу Карла II при приближении кромвелевских войск. С этого времени вороны стали пользоваться королевским покровительством. Однако, после великого лондонского пожара 1666 года, когда они, питаясь неубранными трупами, размножились в таком количестве, что стали очень назойливыми, лондонцы обратились к королю с просьбой избавить их от воронов. Но прорицатель объявил королю, если он уничтожит всех воронов в Тауэре, то на Англию обрушатся большие несчастья и его дворец рассыплется в прах. Поэтому специальным указом короля вороны были сохранены в Тауэре и создана должность смотрителя за воронами, а легенда передается до сих пор устно: “Only so long as they stay will the White Tower stand”. В 1989 г. в Тауэре содержали 8 воронов. Весной они образовали 3 пары. Когда ворон умирает, его хоронят во рву, у Ворот изменников, на камне пишут его кличку. На замену погибшего ворона находят нового. В Тауэре вороны размножаются плохо. Они строят гнезда, откладывают яйца, но вскоре сами уничтожают их, возможно из-за частого беспокойства людьми. Были предприняты попытки инкубировать яйца воронов. Судя по списку воронов, помещенном в специальном буклете по наблюдению за ними, в Тауэре в 1989 г. был выращен один ворон, в 1990 – пять, в 1991 – три.

Хотя теперь, кроме полудомашних тауэровских воронов, в Лондоне их больше нет, вороны продолжают обитать во многих городах по всему миру. Зимами 1950-х гг. на улицах городов Саскачеванских прерий (Канада) можно было наблюдать разгуливающих воронов. В г. Йеллоунайфе (территория Юкон в Канаде) – они желанные обитатели города. В Канаде вороны получили официальное признание: 14 июня 1985 г. Законодательное собрание сделало ворона официально охраняемой птицей этой территории (Houston, 1977; Bell, 1984; Хейнрих, 1994).

Синантропная популяция воронов существовала в Соловецком монастыре в XVII–XIX вв. (Асокова, Константинов, 1988). На территории Соловецкого монастыря осенью 1987 г. держались три ворона.

Суточные миграции грача и серой вороны в антропогенных ландшафтах Центрального Черноземья были отмечены в середине XIX в. Н.А. Северцовым (1855). Суточные миграции зимующих врановых птиц в настоящее время характерны не только для городов Палеарктики (Линт, 1963; Константинов, Андреев, 1969), но и для Северной Америки. Продвижение грача в северные лесные районы стало возможным только с появлением в них обширных вырубок и сельскохозяйственных полей. На севере ареала грачевники располагаются в городах. Это связано с тем, что весной грачи возвращаются к местам гнездования, когда еще лежит снег, и они могут собирать корм у человеческого жилья, у животноводческих

ферм, на помойках, свалках, вдоль подтаявших дорог. С 1920-х годов отмечен рост зимующей в Москве популяции грача. Грачи остаются в тех местах, “где отбросы огромного города обеспечивают их кормом в течение зимовки (например, на окраинах, в районе Шоссе энтузиастов, у Останкино и т.п.) в 1934–1935 гг.” (Формозов, 1947). В 1970-е гг. регулярно встречали небольшие группы грачей в центральных московских парках, значительно больше их было на окраинах, у свалок и пустырей, где плотность их населения была 2–25 особей/км², составляя 3,8–7,9% общего населения врановых птиц (Вахрушев, Швецов, 1978; Константинов, Бабенко, 1981). В 1984–1985 гг. в Москве зимовало около 5 тыс. грачей. Грачи держатся зимой у населенных пунктов даже в районах относительно мягких зим. Так, на свалке у г. Ставрополя за десятилетний период зимой концентрировалось от 5 тысяч (зимами 1995/96 и 1996/97 гг.) до 25 тысяч (зимой 1998/99 гг.), составляя до 66,0% всего зимнего населения птиц этой свалки (Хохлов и др., 2009).

Все орнитологи, которые хотя бы косвенно изучали серую ворону, указывали на определенные синантропные тенденции этого вида. Многочисленные стаи воронов издавна зимовали в крупных городах Центральной России с начала XX в. Весной они покидали города и гнездились в отдалении от жилья человека (Зарудный, 1910; Шнитников, 1913). Лишь отдельные пары гнездились в пригородах и лесопарковых зонах больших городов. Так, в Костроме в 1918–1920 гг. они обитали в березовых рощах города (Леман, 1920; Шумер, 1923). Интенсивная урбанизация этого вида происходила во второй половине XX в., и прослежена на обширной территории Европейской России. Так, первые вороны гнезда в г. Перми были обнаружены в 1955 г. (Болотников, Пудова, 1981), в Свердловске (Екатеринбурге) в 1958 г. (Некрасов, Брауде, 1984), в Астрахани в 1970 г. (Варшавский, 1984), в Воронеже в 1976 г. (Воробьев, 1984), в Тамбове в 1981 г. (Херувимов, 1984). В юго-западном секторе Москвы гнездовая популяция серой вороны за 25 лет (1965–1990) возросла в 10 раз (Константинов, 1992). Отмечен рост популяций воронов и в других городах. Так, в конце XIX – начале XX в. ворона еще не гнездилась в городах в низовьях Волги и Урала. Даже в 1950 г. не было сведений о гнездовании воронов в городах, хотя, возможно, единичные гнезда могли и ускользнуть от внимания исследователей. В 1965–1966 гг. в г. Астрахани были зарегистрированы лишь немногие городские пары воронов. В 1967 г. в центре на учетной площади в 6–7 км² было обнаружено 9–10 гнездящихся пар, в 1968–1969 – 15–18 пар. Заметное увеличение городской популяции отмечено с начала 1970-х гг., когда на одной и той же площади гнезилось в 1970 г. – 24, в 1971 г. – 39, в 1972 г. – 47 пар. К концу 1970-х годов гнездовая популяция серой вороны в Астрахани состояла из 74 пар. В 1980-х гг. она стала увеличиваться еще быстрее: в 1980 г. их стало 97, в 1981 г. – 102, в 1982 г. – 138, в 1983 г. – 176 гнезд воронов (Варшавский, 1984). Нашими исследованиями установлена определенная зависимость между размерами городов Центральной России и численностью зимующих в них врановых птиц, основу которых составляют серые вороны (Константинов и др., 1990; Константинов, 1992): в Москве в 1980 гг. зимовало 700–800 тыс. особей врановых птиц, из них 76% составляли серые вороны, 23% галки, 0,8% грачи (Константинов, Вахрушев, 1986), 100–200 тыс. особей зимовали в Ленинграде, Казани, Киеве, Львове, Липецке, Чебоксарах, Ростове-на-Дону, Ставрополе (Храбрый, 1984, 1989; Володарская, 1984; Климов, 1984; Варшавский, 1984; Хохлов, 1983 и т.д.).

Интересно отметить, что описанные нами синантропные тенденции большескелювой вороны (*Corvus macrorhynchos*) в Приморском крае (Тарасов, 1993, 1994) в полной мере реализованы в Японии. Численность этого вида в центре Токио в 1992–2000 гг. возросла в три раза, с 20 до 60 тыс., вызывая серьезные проблемы у коммунальных служб.

Синантропные тенденции проявляют различные популяции клушицы, удаленные друг от друга на сотни километров. По антропогенным ландшафтам широко распространилась индийская домовая ворона, достигнув на западе Северной Африки и Малайского архипелага на юго-востоке.

Таким образом, урбанизация представителей местной фауны происходит в последнее время достаточно быстро. Обилие и до-

ступность кормов антропогенного происхождения – важная причина концентрации врановых, как и многих других птиц, в населенных пунктах, хорошая защищенность от неблагоприятных факторов (ветра, низких температур, хищников) объясняет существование зимовок врановых в городах.

При урбанизации изменяется не только численность, но и поведение и экология птиц. У городских птиц меняется гнездовой стереотип. Птицы стали регулярно гнездиться на различных постройках, например на опорах ЛЭП, площадках пожарных лестниц домов, на карнизах зданий.

В 1965–1966 гг. в Москве нами были обнаружены три гнезда ворон на различных постройках, в 1978–1980 гг. десять случаев гнездования ворон на зданиях, в 1985–1990 гг. гнездование ворон на зданиях становится обычным. Использование для гнездования различных построек характерно для урбанизированных популяций многих других птиц. В последние годы происходит заметное сокращение численности ворон в Москве и некоторых других городах. Это связывают с уменьшением площадей возделываемых полей, уменьшением пищевых отходов на свалках, большей чистотой городских улиц и продолжающимся преследованием ворон людьми (отстрел в охотхозяйствах во все периоды года, распугивание и разорение гнезд и т.п.)

В последние годы опубликованы работы о стремительной урбанизации сороки в Евразии во второй половине XX столетия (Jerzak, 1988, 1995, 2002).

В конце 1940-х гг. в лесных районах Восточной Европы сорока считалась урбобомом. В Москве тогда ее не было, гнездилась она в глухих участках лесопарков. Урбанизация сороки в Москве отмечена с начала 1960-х гг. Центрами расселения сороки в городе были крупные окраинные лесопарки: Битцевский, Измайловский, Кузьминский, затем территория Главного ботанического сада, парки Воробьевых гор, Сокольники. Единично гнездились сороки в Нескучном саду и Кусковском парке. В пределах Садового кольца г. Москвы сорока отсутствовала (Константинов и др., 1979; Благосклонов, 1984), нет ее здесь и в настоящее время, стала она редкой в парках.

Урбанизация сороки на северо-западе Европейской России началась сравнительно недавно. В 1950–1970 гг. она успешно гнездилась в парках и на кладбищах Ленинграда. К 1979 г. гнездование сороки было отмечено в Таврическом саду, Московском парке Победы, Ботаническом саду, проникла она на территорию зоопарка и другие районы Ленинграда (Храбрый, 1984). В 1950–1960 гг. численность сороки в городских кварталах была небольшой, в незастроенных районах периферии города, по долинам рек и ручьев, на садово-огородных участках плотность населения сороки в гнездовое время колебалась от 0,8 до 8,3 особей/км². В больших городских парках гг. Павловска, Пушкина, Петродворца, в лесах северного берега Финского залива, в бывших пригородах, вошедших теперь в границы современного Санкт-Петербурга (окрестности Зеленогорска, Комарова, Сестрорецка и др.), в заказнике “Юнтоловский” численность сороки в репродуктивный период разных лет колебалась от 1,3 до 3,7 особей/км² (Храбрый, 2002).

В г. Архангельске сорока стала гнездиться не раньше начала 1950-х гг. В 1980-х гг. средняя плотность ее населения летом была 1,3–1,5 особей/км², в пригородах Архангельска – в среднем 9,6 особей/км². В городских кварталах сорока тогда не гнездилась. Первое гнездо в центре Архангельска появилось в 1994 г. (Константинов и др., 1984; Асоскова, Амосов, 1996).

В г. Перми гнездящиеся сороки появились в 1973 г. (Болотников и др., 1984).

Урбанизация сороки в 1970–1980 гг. успешно происходила в городах Сибири и Дальнего Востока. Так, в г. Томске большая часть городской популяции в репродуктивный период связана с парками и куртинными древесными насаждениями, составляя 54% и 20% пар всех гнездящихся в городе птиц. На долю внутриворонных посадок приходилось 4%, скверов – 2%, городских садов – 4%, древесных насаждений вдоль небольших рек и дорог 8% всех городских пар сорок (Куранов, 1981, 1984, 1986).

В г. Хабаровске с его 650-тысячным городским населением в последние десятилетия XX столетия происходило интенсивное внедрение сороки в урбанизированные ландшафты: число гнездя-

щихся пар ежегодно возрастало в 1,2–1,4 раза. В ближайших к Хабаровску лесах число сорок было в два раза меньше (от 25 до 50 гнезд на 1 км²). В Хабаровске сороки стали гнездиться с середины 1960-х годов, используя для гнездования крупные тополя. С середины 1970-х гг. они стали гнездиться в центре Хабаровска, используя опоры ЛЭП. Первое гнездо на опоре ЛЭП было отмечено в 1975 г., в 1987 г. их было 13, в 2002 – 39, иногда по 2–6 гнезд на одной опоре (Тагирова, 1989, 1992, 1996, 2002). Максимальная плотность населения сороки в Приамурье отмечена в периферийных районах Комсомольска-на-Амуре среди одноэтажных домов с приусадебными участками – 43,4 особи/км² и в дачных поселках 27 особей/км² (Бабенко, 2002).

В 1990-х годах происходило увеличение численности сороки в Японии (следует напомнить, что здесь акклиматизировали сороку, завезенную из Кореи более 400 лет назад). До 80% сорочьих гнезд находятся в центрах городов и на территориях, используемых людьми в хозяйственных целях (Kazuhiro, 1994; Kazuhiro, Masayoshi, 1995).

Успешная урбанизация сороки происходила в конце XX – начале XXI века в городах Западной Европы. Так, во второй половине 1970 г. на пятикилометровом маршруте в г. Софии было отмечено 7 гнезд (Нанкинов, 1982). Лержек Ержак (Jerzak, 1988, 1995) обследовал 67 км² площади городов в Западной Польше для учета гнезд сорок. По его сведениям наибольшая плотность гнездовой популяции сороки была отмечена в городах, окруженных полями (в 1985 – 4,5 пары/км², 1987 – 5,3 пары/км²), наименьшая в городах, окруженных лесами (в 1985 г. – 2,8 пары/км², 1987 г. – 3,9 пары/км²).

В 1973–1975 гг. исследовали распределение и плотность населения сороки в Северной Баварии (ФРГ). На площади 9649 км² было учтено 1740 гнезд сороки при средней плотности населения 6,18 гнезд на 1 км². повышение плотности населения гнездовой популяции сороки отмечено в древесных насаждениях вдоль городских улиц и транспортных магистралей (4,5 гнезд/км²), где гнездились 39,9% всех сорок и 60,1% сорок гнездились в городах (Ditterich, 1981).

На обследованной площади в 52 км² в Берлине численность сорок с 1974 г. по 1988 г. возросла на 150% (Witt, 1989). В Западном Берлине в 1978 г. гнездились около 1500 пар сорок, здесь их было в 2–3 раза больше, чем ворон и в 4–5 раз больше, чем галок (Благосклонов, 1984).

Результаты кольцевания сорок, проведенные в 1978–1980 гг. П. Татнером (Tatner, 1982, 1986) в Манчестере показали, что городская популяция сороки ежегодно увеличивалась на 9%. В гнездовое время годовалые особи составляли тогда 35–44% популяции, негнездящихся птиц было 18%, ежегодная выживаемость взрослых особей составляла 65–66%. Таким образом, в разных частях обширного ареала сороки в последние десятилетия происходила успешная ее урбанизация. Этому способствовало благоприятное отношение людей к сороке. Так, издавна привлекали сорок на севере Скандинавии, устраивая на крышах домов специальные каркасы из реек для устройства гнезд. Здесь они обычные птицы большинства населенных пунктов.

В городах в качестве строительного материала для гнезд птицы используют различные предметы антропогенного происхождения. Многолетнее гнездо серой вороны высотой около 1 метра, снятое с опоры ЛЭП, которое демонстрировалось на Первом совещании по врановым птицам (Москва, 1984), в основном было построено из алюминиевой проволоки. Гнезда сорок, расположенные вблизи радиозавода в г. Перми, за исключением глиняной чаши были построены из небольших алюминиевых уголков, гнездо сороки из алюминиевой проволоки находится в Зоологическом музее Псковского пединститута. Весной 1985 г. из 7 обнаруженных в черте г. Львова гнезд сорок 3 гнезда были построены исключительно из алюминиевой проволоки длиной от 20 до 50 см, одно из медной и алюминиевой проволоки и еще 3 из алюминиевой проволоки и сухих веток ивы (Бокатей, Потапенко, 1990).

Тяготение птиц к урбанизированным ландшафтам связано с обилием доступного корма в виде пищевых отходов людей во все периоды годового жизненного цикла, более мягкими погодноклиматическими условиями в зимнее время и лучшей защищенностью от хищников.

Следует согласиться с мнением М. Луняка (Luniak et al, 1964, 1970, 1997) о том, что урбанизация разных популяций одного и того же вида врановых птиц происходит самостоятельно и связана с конкретными условиями места и времени.

Изменилось поведение городских птиц. В городах птицы перестали бояться человека. Вороны в городах подпускают людей на близкое расстояние, в Александровском саду Москвы они стали брать корм из рук. Возросла агрессивность ворон. При защите птенцов участвовали случаи близкого подлета к человеку, нанесение ударов клювом и крыльями по голове. Благоприятные условия для обитания птиц в городе снизили миграционную активность у урбанизированных популяций. Так, по исследованиям В.А. Марголина (Марголин, Константинов, 1993) около 30% ворон, гнездящихся в городах Центральной России, стали оседлыми.

В северных городах Европейской России при длинных зимних ночах вороны используют для поисков корма и питания электрическое освещение улиц. В Москве включение уличного освещения служит сигналом для массового пролета врановых птиц на ночевку.

О глубине изменений биологии птиц при урбанизации свидетельствует удлинение репродуктивного периода у птиц в городах. Более мягкие температурные условия обеспечивают более раннее таяние снега, в городе на 2–3 недели раньше распускаются листья на деревьях, на 1,5–2 недели раньше они начинают цвести. В связи с этим начинают раньше гнездиться городские птицы. Репродуктивный период серой вороны в городе по сравнению с сельской местностью удлинился почти на месяц. Здесь они начинают гнездиться раньше на 2–3 недели – в середине-конце марта и заканчивают в конце июня.

Литература

- Асокова Н.И., Амосов П.Н. Распространение и численность сороки в Архангельской области // Экология и численность врановых птиц России и сопредельных государств. Матер. IV Совещ. Казань, КГУ 1996. С. 21–23.
- Асокова Н.И., Константинов В.М. Особенности синантропизации и урбанизации птиц северной тайги // Сезонные перемещения и структура популяций наземных позвоночных животных. Межвузов. сб. науч. тр. М., МГПИ, 1988. С. 53–69.
- Бабенко В.Г. Распространение врановых в различных ландшафтах Нижнего Приамурья // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Саранск, 2002. С. 13–14.
- Благоклонов К.Н. Врановые птицы в городах Восточной Европы // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. Матер. I Всесоюз. совещ. М., Наука, 1984. С. 64–67.
- Болотников А.М., Пудова Г.Ф. О специфике гнездовой жизни птиц центра большого города // Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1981. С. 40–45.
- Болотников А.М., Ангальт В.З., Еремченко М.И., Литвинов Н.А., Хазиева С.М., Невалина М.В., Старичина О.В. Биоценологические связи и хозяйственное значение врановых // Экология, биоценологические и хозяйственное значение врановых птиц. М., 1984. С. 79–81.
- Бородихин И. Птицы Алма-Аты. Алма-Ата: Наука АН Каз.ССР, 1968. 121 с.
- Варшавский С.Н. Городские популяции врановых птиц в низовьях Волги и Урала // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. Матер. I Всесоюз. совещ. М.: Наука, 1984. С. 34–37.
- Водолажская Т.И. К экологии врановых птиц на территории антропогенного ландшафта // Матер. совещания "Региональные проблемы экологии". Казань, 1985. С. 50.
- Водолажская Т.И. Врановые птицы в урбанизированных ландшафтах // Экология и численность врановых птиц России и сопредельных государствах. Казань, 1997. С. 71–76.
- Воробьев Г.П. Врановые в экосистемах г. Воронежа // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. М., 1984. С. 70–72.
- Зародный Н.А. Птицы Псковской губернии. Записки Акад. наук по физ.-мат. отдел. сер. 8, т. 25. № 2. М., 1910. 181 с.
- Константинов В.М., Андреев В.Н. Зимовки врановых птиц в средней полосе европейской части СССР // Учен. зап. МГПИ им. Ленина. № 362. 1969. С. 135–144.
- Константинов В.М., Бабенко В.Г., Барышева И.К. Плотность и доля участия врановых в населении птиц антропогенных ландшафтов Москвы и Подмоскovie. Из докл. науч. конф. зоологов пед. ин-тов. Ставрополь, СГПИ, ч. 2, 1979. С. 271–272.
- Константинов В.М., Вахрушев А.А. Опыт массового учета врановых птиц, зимующих в г. Москве // Фауна и экология наземных позвоночных животных на территориях с разной степенью антропогенного воздействия. М.: МГПИ, 1985. С. 17–21.
- Константинов В.М., Хохлов А.Н. Особенности экологии и поведения галки в антропогенных ландшафтах Ставропольского края // Экологические проблемы Ставропольского края и сопредельных территорий. Тез. докл. краевой науч.-практ. конф. Ставрополь: СГУ, 1989. С. 220–229.
- Константинов В.М. Экология некоторых синантропных видов врановых птиц // Автореф. дисс... канд. биол. наук. М.: МГПИ им. Ленина, 1971. 33 с.
- Константинов В.М. Фауна, население и экология птиц антропогенных ландшафтов лесной зоны Русской равнины. Автореф. дисс... док. биол. наук. М.: ИЭМЭЖ, 1992. 52 с.
- Константинов В.М., Марголин В.А., Лебедев И.Г. Об оседлости урбанизированных популяций врановых птиц // Докл. МОИП Зоология и ботаника. Ресурсы жив. природы, их использо-в. и охрана. М., 1990. С. 18–20.
- Климов С.М. Влияние антропогенных факторов на экологию сороки в условиях Верхнего Подонья // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. Матер. I Всесоюз. совещ. М.: Наука, 1984. С. 29–34.
- Ковшарь А.Ф. Птицы Таласского Алатау. Тр. заповед. Казахстана. Т. 1, Тр. заповед. Аку-Джабагы, вып. 3, Алма-Ата, 1966. 435 с.
- Куранов Б.Д. Урбанизация сороки // Экология и охрана птиц. Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кишинев: изд. Штиинца, 1981. С. 125.
- Куранов Б.Д. Биологические особенности урбанизированной популяции сороки // Птицы и урбанизированный ландшафт. Каунас, 1984. С. 85–86.
- Куранов Б.Д. Особенности биологии сороки в условиях крупного города. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1986. 16 с.
- Линт А.Я. Зимние ночевки галок в городе Тарту // Тез. докл. V Прибалт. орнитол. конф. Тарту: АН ЭССР, 1963. С. 111–112.
- Леман Ал. Из орнитологических наблюдений в гор. Костроме и ее ближайших окрестностях // Тр. Костромск. науч. об-ва по изучению местного края. Кострома, 1920. С. 86–87.
- Марголин В.А., Константинов В.М. Сезонные перемещения серых ворон на территории СССР // Врановые птицы в антропогенном ландшафте. Вып. 1, Липецк, ЛГПИ, 1993. С. 45–64.
- Нанкинов Д. Птицы на град София. София, 1982. 386 с.
- Некрасов Е.С., Брауде М.И. Материалы по размножению и численности серой вороны г. Свердловска // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. Матер. I Всесоюз. совещ. М.: Наука, 1984. С. 68–70.
- Рустамов А.К. Семейство врановые // Птицы Советского Союза. Т. 5. М.: Советская наука, 1954. С. 13–104.
- Серверцов Н.А. Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии. М., изд. АН СССР, 1950 (1855). 475 с.
- Тарасов А.А. К биологии большеклювой вороны в Приморском крае // VII Арсеньевские чтения. Сб. науч. трудов. Уссурийск, 1993. С. 17–19.
- Тарасов А.А. Сравнительная экология массовых видов врановых птиц в антропогенных ландшафтах Приморского края. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1994. 16 с.
- Тагирова В.Т. Синантропизация сороки города Хабаровска // Врановые птицы в естественных и антропогенных ландшафтах. Матер. II Всесоюз. совещ. Ч. 2. Липецк, ЛГПИ, 1989. С. 135–136.
- Тагирова В.Т. Результаты учета гнезд обыкновенной сороки в Хабаровске и его окрестностях // Экологические проблемы врановых птиц. Матер. III Совещания. Ставрополь: СГПИ, 1992. С. 138–139.
- Тагирова В.Т. Обыкновенная сорока в Хабаровске // Экология и численность врановых птиц России и сопредельных государств. Матер. IV Совещания. Казань: КГУ, 1996. С. 71–72.
- Тагирова В.Т. Сорока и другие врановые города Хабаровска // Экология врановых в антропогенных ландшафтах. Матер. VI Междунар. конф. Саранск, 2002. С. 119–121.
- Формозов А.Н. Фауна // Природа города Москвы и Подмоскovie. М.-Л.: изд. АН СССР, 1947. С. 287–370.
- Хейнрих Б. Ворон зимой. М.: Мир, 1994. 336 с.
- Херувимов В.Д. О фауне и населении врановых птиц г. Тамбова // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. Матер. I Всесоюз. совещ. М.: Наука, 1984. С. 89–92.
- Хохлов А.Н. Сравнительная экология и практическое значение массовых видов врановых птиц в антропогенных ландшафтах Ставропольского края. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1983. 16 с.
- Хохлов Н.А., Хохлов А.Н., Илюх М.П. Зимующие птицы свалок городов Северного Кавказа. Ставрополь, Изд. Северо-Кавказского гос. технического ун-та, 2009, 119 с.
- Храбрый В.М. Многолетняя динамика гнездовой численности врановых в Санкт-Петербурге // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Матер. VI Междунар. конф. Саранск, 2002. С. 130–132.
- Шнитников В.Н. Птицы Минской губернии. Матер. к позн. фауны и флоры Росс. Империи. Отд. зоол. Вып. 12. Минск, 1913. 475 с.
- Шнитников В.Н. Птицы Семиречья. М.-Л. Изд. АН СССР, 1949. 665 с.

Шумер А. Материалы по орнитофауне окрестностей г. Костромы // Тр. Костромского науч. об-ва по изучению местн. края. Вып. 32, Кострома. С. 76–77.

Bell H. The house crow is coming. // R.A.U.U. News letter v. 60, № 5.

Dittrich W. Siedlungsdichte und Habitatwahl der Elster (*Pica pica*) in Nordbayern // J. Ornithol. b. 122. № 2. 1981. P. 181–185.

Houston Changing patterns of Corvidae on the prairises. // Blue Jay № 35. 1977. P. 149–156.

Jerzak L. Lokalizacja i umieszczenie gniazd sroki (*Pica pica*) w Polsce na terenach pozamijskich. [Distribution and nest sites of the magpie in non-urban habitats in Poland]. Notatki Ornitol. 29, № 1–2, 1988. P. 27–41.

Jerzak L. Breeding ecology of an urban magpie *Pica pica* population in Zielona Gora (SW Poland). Acta orn. 29, 1995. P. 123–133.

Jerzak L. Synurbizacja sroki *Pica pica* w Eurazji. Monografia. Zielona Gora, 2002, 114 p.

Kazuhiro E., Masayoshi T. The ecology of the black – billed magpie in Japan // International conference for magpie ecology Zielona Gora, 1995, P. 7–8.

Kazuhiro E. Nest-site selection and breeding success of the magpie *Pica pica* sericea. // Select Contriob. 21 st Int. Ornithol. Congr. Vienna., 20–25 Aug. 1994. // J. Ornithol. b. 135. № 3. 1994. 194 p.

Luniak M., Kalbarczyk W., Pawlowski W. Ptaki Warszawy (Birds of Warsaw) // Acta Ornithologica. T. VIII. № 6. 1964. P. 176–285.

Luniak M. Ekspansja kosa, *Turdus merula* L, w Warszawie // Acta Ornithologica. T. XII. №5. 1970. P. 178–208.

Luniak M., Kozlowski P., Nowicki W. Magpie (*Pica pica*) in Warsaw – abundance, distribution and changes in its population // Acta Ornithologica. T. 32. 1997. P. 77–86.

Tatner P. The density of breeding magpies (*Pica pica*) in an urban environment. // Naturalist, v. 107. 1982. P. 47–58.

Tatner P. Survival rates of urban magpies. // Ringing and migration, v. 7, 1986, P. 112–118.

Witt K. Haben Elstern (*Pica pica*) einen Einfluss auf Kleinvogel welt einer Grosstadt? // Vogelwelt b. 110. № 4. 1989. P. 142–150.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ И ФОРМИРОВАНИЮ МАТОЧНОГО СТАДА ОСЕТРОВЫХ В УСЛОВИЯХ ОРЗ АЗЕРБАЙДЖАНА

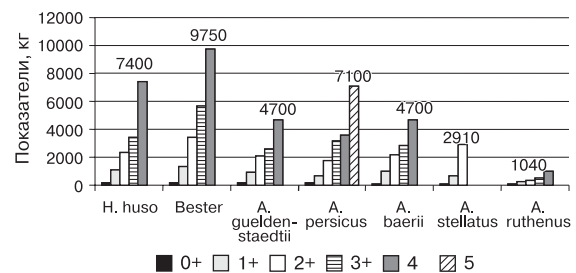
Ч.А. Мамедов

Азербайджанский научно-исследовательский
Институт рыбного хозяйства при Министерстве Экологии
и Природных Ресурсов
г. Баку, Азербайджан
m_chingiz@yahoo.com

Введение. Сложившееся в Каспийском море в последние десятилетия XX и начале XXI века сложное положение с заготовкой рыболовно-качественных производителей осетровых на осетровых рыболовных заводах (ОРЗ) вызывает необходимость разработки новых подходов к решению данной проблемы. Новые технологии и рыболовно-биологическое обоснование на создание ремонтно-маточного стада осетровых рыб в условиях ОРЗ, разработанные группой ученых из Российской Федерации (Бурцев, 1969; Подушка, 1986; Чебанов и др., 2004; Попова и др., 2004; Шевченко и др., 2005 и др.) легли в основу промышленных работ по формированию маточных стад от “диких” самок осетровых рыб методами прижизненного (“кесарево сечение” и “надрезание яйцевода”) получения половых продуктов. В настоящее время указанная технология освоена рыболовами-практиками различных стран мира и широко применяется на осетровых рыболовных хозяйствах.

Материал и методика. На Хыллинском ОРЗ с 2004 года проводится комплекс исследований по получению половых продуктов прижизненным способом, сравнительному анализу потомства осетра при использовании традиционного и прижизненного метода извлечения зрелой икры, а также формированию ремонтно-маточного стада путем доместикации оперированных производителей и на основе выращивания молоди искусственной генерации.

Заготовленные в тоневых участках производители осетровых до наступления нерестовых температур выдерживались в бетонных бассейнах завода. Использовали самок осетра массой от 20 до 40 кг. Степень зрелости самок определяли экспресс-методом по коэффициенту поляризации ооцитов, который колебался в пределах 0,021–0,045 (Казанский и др., 1978). Работу с производителями осетра начинали при температуре воды 16–20°C. Гормональная стимуляция производителей, оплодотворение, обесклевывание ик-



Динамика развития различных видов осетровых, выращиваемых на Хыллинском ОРЗ с 2004 года.

ры и ее инкубация в инкубационных аппаратах “Осетр” осуществлялись согласно действующей методике (Детлаф и др., 1981).

В 2005 году в качестве эксперимента от 10 самок персидского (куринского) осетра (*Acipenser persicus* Borodin) зрелая икра была получена методами “кесарева сечения” и “надрезания яйцеводов”. Данная работа проводилась с целью создания доместифицированного маточного стада из оперированных производителей (Мамедов и др., 2006; Mamedov, 2007 и др.).

При прижизненном способе получения икры у самок куринского осетра первоначально выполняли анестезию орошением жабр раствором кетамина гидрохлорида в дозе 4–6 мг/кг массы тела. Для предупреждения постоперационных осложнений внутримышечно инъецировали антибиотики – окситетрациклин 200 (из расчета 1 см³ /10 кг тела). После получения от них икры указанным способом самки персидского (куринского) осетра были отсажены в пластиковые бассейны размером 3,0 × 1,0 × 1,0 для реабилитации, а спустя 3–5 суток в целях доместикации отсаживались в резервный пруд, где выращиваются до настоящего времени.

Самки персидского (куринского) осетра, от которых зрелая икра была получена прижизненным способом в 2005 г, а также неполовозрелые особи непромысловых размеров являлись базой для формирования маточного стада методом доместикации.

С целью получения собственных производителей на Хыллинском ОРЗ с 2004 г. формируется также ремонтно-маточное стадо осетровых рыб на основе потомства искусственной генерации (Мамедов и др. 2009).

Выращивание ремонтно-маточного стада осетровых рыб на Хыллинском ОРЗ осуществляется в бетонных бассейнах. Кормление их осуществляется в основном искусственными кормами заводского производства (Ст-07 Кура, ОПК-Кура). Техническая оснащенность цеха на Хыллинском ОРЗ (Фирма AMANDUS KAHN, Германия) позволяет производить гранулированный корм для разновозрастных групп осетровых рыб. Нормирование кормления разновозрастных групп осетровых проводится нами в зависимости от температуры воды и массы тела рыбы.

При кормлении этих рыб используются также крупные формы живых кормов (*Artemia salina*, *Streptocephalus torvicornis*), которые специально выращиваются в условиях Хыллинского ОРЗ.

Результаты исследований и обсуждение. Постоперационный период самок куринского осетра характеризовались потерями массы тела в течение первых 3–4 месяцев (в среднем 6,0–10,0%), а затем начиналось восстановление потерь, понесенные при операции. Осуществляется постоянный уход и соблюдение биотехнических нормативов по формированию и содержанию доместифицированного маточного стада осетровых рыб, разработанных специалистами из КаспНИРХ и КрасНИРХ. Эти рыбы будут выдерживаться в условиях рыболовного завода в течение межнерестового цикла.

Выращивание подопытных рыб до стандартной навески (1,0 г) в пластиковых бассейнах и сравнительный анализ рыболовно-биологических показателей выращенной молоди показали, что достоверных различий по качественному и линейно-весовым показателям у личинок и молоди осетра в зависимости от метода получения икры не выявлено.

В настоящее время в условиях Хыллинского ОРЗ успешно выращиваются пятигодовики – (427 шт.), четырехгодовики – (250 шт.),

трехгодовики – (200 шт.), двухгодовики – (1260 шт.), годовики, сеголетки осетра и северуги – (более 1000 шт.) заводского производства. На Хыллинском ОРЗ в качестве эксперимента выращиваются также несколько десятков особей сибирского (*Acipenser baerii*) и русского осетров (*Acipenser gueldenstaedtii*), бестера (*Huso huso* × *Acipenser ruthenus*), белуги (*Huso huso*) и стерляди (*Acipenser ruthenus*), которые были привезены из Астраханской области Российской Федерации в 2005 году. Общее количество ремонтно-маточного стада осетровых рыб на основе потомства искусственной генерации на Хыллинском ОРЗ на данный момент насчитывает около 4000 особей.

Динамика развития разновозрастных рыб ремонтного стада осетровых на Хыллинском ОРЗ представлены в рисунке.

Проведение отбора разновозрастных рыб в ремонтное стадо, технология их содержания и кормления осуществляются в соответствии с рекомендациями КрасНИРХ (Чебанов и др., 2004) и КаспНИРХ (Шевченко и др., 2005). Полагаем, что создание в заводских условиях резервных репродуктивных стад различных видов осетровых рыб, в том числе исчезающих (куринский шип), предусматривает, прежде всего, сохранение их биологического разнообразия в Каспийском бассейне.

Литература

- Бурцев И.А. Способ получения икры от самок рыб: Авторское свидетельство СССР, №244793 // Открытия. Изобретения. 1969. №28. С.143.
- Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. М., Наука, 1981. 223 стр.
- Казанский Б.И., Феклов Ю.А., Подушка С.Б., Молодцов А.Н. Экспресс – метод определения степени зрелости гонад у производителей осетровых // Рыбное хозяйство. 1978. №2. С.24–27.
- Мамедов Ч.А., Гаджиев Р.В., Ахундов М.М. Прижизненный способ получения икры от производителей осетровых и формирование их ремонтно-маточного стада в условиях Хыллинского ОРЗ Азербайджанской Республики // Материалы IV Международной научно-практической конференции “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. Астрахань. 2006. С.97–100.
- Мамедов Ч.А., Гаджиев Р.Ю., Ахундов М.М. Новые технологии осетроводства в Азербайджане. Баку: Элм, 2009. 260 стр.
- Подушка С.Б. Способ получения икры от самок осетровых рыб // 1986. Авторское свидетельство СССР, № 1412035.
- Попова А.А., Пискунова Л.В., Шевченко В.Н. Биологические и технологические регламенты формирования и содержания маточных стад осетра и белуги в условиях ОРЗ дельты Волги // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 год. Астрахань, 2004. С.496–502.
- Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. М.: Росинформагротех, 2004. 147 стр.
- Mamedov Ch.A. New technologies for sturgeon-breeding in Azerbaijan // Abstracts of Presentations presented at the International Workshop on Advanced Techniques in Sturgeon Fish Larviculture. Urmia, Iran. March 12–14. 2007. P. 12–13.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПО ФАУНЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ РОССИИ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

**В.Г. Петросян¹, Н.Н. Дергунова¹, С.А. Бессонов¹,
А.В. Омельченко^{1,2}, А.А. Варшавский¹,
Л.А. Хляп¹, В.В. Бобров¹, О.Д. Вепринцева¹**

¹ Институт проблем экологии и эволюции
им. А. Н. Северцова РАН, Москва
petrosyan@sevin.ru

² Московский педагогический государственный университет, Москва
biochem_mpggu@mail.ru

Современная эпоха характеризуется глобальными процессами изменения структуры и функционирования биосистем различных уровней организации. Эти процессы угрожают генетическому, таксономическому, типологическому и биоценотическому разнообразию. В связи с этим особую актуальность приобретают задачи инвентаризации, мониторинга и прогнозирования динамики разнообразия. Сложность и многозначность системных параметров биологических объектов требуют комплексного применения экологических, биогеографических, эволюционных и генетических методов исследований с применением современной информационной технологии (СИТ). Применение СИТ (корпоративная и глобальная сети; информационные системы: фактографические, растровые, векторные; проблемно-ориентированные интегриро-

ванные БД и др.) – необходимое условие для международного и межведомственного обмена данными, сохранения, восстановления, устойчивого использования компонентов биологического разнообразия и безальтернативный методологический подход для автоматизации фундаментальных и прикладных исследований. Эффективное решение может быть достигнуто в объединении наших усилий на основе новейших информационных технологий для создания широкой и свободной научной кооперации, равноправной, взаимовыгодной, многоуровневой: между исследователями, институтами, правительствами, неправительственными организациями, как национальными, так и международными. Примерами такой глобальной кооперации по сетевому принципу, включающей российских ученых и российские научные учреждения, служат FishBase, EDIT (European Distribution Institute for Taxonomy), NOBANIS (сеть скандинавских стран по инвазивным видам), Fauna Europaea и др. Некоторый прогресс был сделан для создания сети таксономических ресурсов по отношению к важнейшим коллекционным экземплярам и информации по отдельным таксонам, наиболее достойны упоминания GBIF (Global Biodiversity Information Facility – глобальный информационный ресурс по биоразнообразию) и ТДВГ (рабочая группа по таксономическим БД). Эти системы обеспечивают доступ к ресурсам отдельных институтов по результатам запросов, и таким образом облегчают обнаружение и снабжение информацией таксономистов и исследовательские центры.

Объективная общедоступная информация об институтах, конкретных исследователях по отдельным группам и регионам, по их информационным и коммуникационным ресурсам представляется весьма ценной и важной. В ИПЭЭ РАН совместно с другими институтами РАН и ведомствами различных Министерств (Науки и образования, Природных ресурсов и сельского хозяйства) созданы пилотные версии базовых WEB – ориентированных информационных систем по фауне позвоночных животных России, которые активно используются множеством пользователей в глобальной сети Internet (Павлов и др., 2003, Информационные системы ..., 2006).

WEB-ориентированная информационная система (ИС) и интегрированная база данных (БД) по разнообразию позвоночных животных России в форматах INTERBASE SQL-сервер включает виды и подвиды 295 пресноводных рыб, 29 – земноводных, 84 – пресмыкающихся, 739 – птиц и 310 – млекопитающих (URL: www.sevin.ru/vertebrates/). ИС включает три режима функционирования. Режим обзора предназначен для навигации по иерархическому дереву при выборе вида животного из БД. В системе предусмотрены три различных способа навигации: по латинским, русским и латинско-русским названиям видов и таксонов надвидового уровня. Режим запроса позволяет выбрать вид с помощью динамических SQL – стандартных запросов к БД. Режим поиска обеспечивает функциональную мобильность для полнотекстового контекстного поиска в БД видовых очерков животных. Например, для каждого из видов млекопитающих дано вербальное описание распространения в мире и (конкретней) – в России и на сопредельных территориях. Кроме того, приведен мелкомасштабный мировой ареал (без учета территории США). Ареалы составлены по большому числу современных картографических источников и картам ареалов, опубликованным в ряде монографий и разрозненных статьях. Они периодически редактируются, следуя пересмотру систематики, новым материалам и собственным ареалогическим исследованиям (об авторах и основных источниках – см. на сайте www.sevin.ru/vertebrates/). Ареалы оконтурены по фактическим находкам животных с учетом ландшафтной структуры местности. Многие мировые ареалы оригинальны и представлены для широкой публики впервые.

Дальнейшее развитие информационной системы включало комплексное представление данных как с помощью традиционно-способа представления информации (ареалы отдельных видов животных), а также гибридного способа представления с целью получения региональных списков фаун. На примере наземных позвоночных (млекопитающих) создана WEB-ориентированная информационно-поисковая система, которая позволяет для выбранных в пределах России участков территории получать списки региональных териофаун. Такая система создается впервые и, на-

сколько нам известно, не имеет аналогов в России. Она выполнена с использованием ГИС-технологий (ArcView) путем наложения векторных карт видовых ареалов млекопитающих. Разработанная нами клиентская часть программы информационной системы позволяет пользователю выбирать в пределах России интересующий его регион, который задается административными территориальными единицами: район в пределах области, для некоторых регионов – часть района, часть области или область полностью. В результате пользователь получает список видов млекопитающих, обитающих в выбранном регионе. Данные о биологических особенностях и природоохранном статусе видов можно дополнительно получить при обращении к упомянутой выше информационно-поисковой системе “Позвоночные животные России”.

В отличие от литературных данных по региональным фаунистическим сводкам, информационно-поисковая система охватывает всю территорию России. С ее помощью можно получить списки региональных фаун любых регионов России: как хорошо, так и малоизученных в териологическом отношении. Отчасти она носит прогностический характер, т.к. обитание некоторых видов “предсказывается”, исходя из положения его ареала. Такой прогноз может ориентировать зоологов на целенаправленный поиск тех или иных видов животных в регионе, особенно это касается редких видов, а также млекопитающих, систематический статус которых в последние годы был изменен. Одновременно предполагается, что пользователи смогут при расхождении фактических данных с “прогностическими” направить свои сообщения в адрес создателей системы, что важно для накопления новых данных по размещению животных, изучения динамики их ареалов, в том числе для мониторинга биологических инвазий млекопитающих в новые регионы.

Проблема инвазий чужеродных видов относится к одному из важных направлений фундаментальных и прикладных исследований ряда институтов (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Институт географии РАН, Зоологический институт РАН, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии, Азовский НИИ рыбного хозяйства, Всероссийский НИИ карантина растений, Всероссийский НИИ фитопатологии РАСХН и др.) и других ведомств (Министерства сельского хозяйства, Министерства природных ресурсов, Федерального агентства по рыболовству и др.). В этих организациях отдельными научными коллективами самостоятельно решаются различные аспекты данной проблемы, часто в пределах одной группы живых организмов (рыбы, млекопитающие, насекомые, фитопатогенные микроорганизмы, нематоды, растения и пр.). При этом отсутствуют проблемно-ориентированные информационные центры коллективного пользования с Интернет-порталами, которые объединяли бы усилия научно-исследовательских, образовательных и ведомственных организаций в разработке общедоступных информационных систем с WEB-интерфейсом по инвазиям чужеродных организмов. В России одним из первых шагов на пути создания общедоступных Интернет-ресурсов по проблеме инвазий является создание проблемно-ориентированного портала “Чужеродные виды на территории России” на серверах домена sevin.ru (ИПЭЭ РАН)[Дгебуадзе и др. 2008]. Одна из подсистем WEB-портала содержит информацию о млекопитающих, для которых отмечено расширение ареала: самостоятельное или в результате преднамеренной или случайной интродукции [Бобров и др., 2008]. Для большинства таких видов приведены карты движения ареала на территории России или республик бывшего СССР. Значительная часть карт оригинальна, хотя может обобщать сведения из нескольких разрозненных литературных или картографических источников. Новые данные о находках позвоночных животных за пределами их прежних ареалов принимаются к публикации в Российском журнале биологических инвазий (<http://www.sevin.ru/invasjour/>).

Развитие этих систем также предполагает расширение существующей модели представления данных, добавлен ещё один раз-

дел – “Акустическая сигнализация”. Голос и звуковые сигналы, издаваемые животным, не менее, чем рисунок или фотография, а иногда и более, полезны для опознания вида в природе. Сравнительный анализ звуковой сигнализации – метод, вошедший в практику зоологических исследований. Раздел будет содержать вербальное, в некоторых случаях и аллитерационное, описание вокального репертуара вида и видоспецифичных звуковых сигналов механического происхождения, а также звукозаписи этих сигналов и расшифровку их функционального значения.

ИС предназначены для широкого круга пользователей, включающего как высококвалифицированных специалистов, так и любителей природы.

WEB-ориентированные информационные системы разработаны при финансовой поддержке Минпромнауки РФ и Программой Президиума РАН “Биоразнообразие” в 2003–2009 гг.

Литература

Павлов Д.С., Петросян В.Г., Дгебуадзе Ю.Ю., Рожнов В.В., Решетников Ю.С., Кузьмин С.Л., Варшавский А. Информационная поисковая система по биоразнообразию позвоночных животных России. Информационные системы по биоразнообразию видов и экосистем. Редактор издания- академика Алимов А.Ф., С-Пб.: ЗИН, 2003. С. 61–63.

Информационные системы по разнообразию видов и экосистем. Материалы международного симпозиума / Ред. академик РАН Павлов Д.С., член-корр. РАН Дгебуадзе Ю.Ю., д.б.н. Петросян В.Г. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 261 с.

Бобров В.В., Варшавский А.А., Хляп Л.А. Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 232 с.

Общая концепция создания проблемно-ориентированного интернет-портала по инвазиям чужеродных видов в Российской Федерации. Российский электронный Журнал Биологических Инвазий. 2008. С. 16. (http://www.sevin.ru/invasjour/issues/2008_2/Dgebuadze_08_2.pdf)

СТРУКТУРА КОЛОНИИ И ПОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОСОЦИАЛЬНЫХ МОРСКИХ ПТИЦ-ЛЮРИКОВ (ALLE ALLE) И БОЛЬШИХ КОНЮГ (AETHIA CRISTATELLA)

С.П. Харитонов

Центр кольцевания птиц России ИПЭЭ РАН, serpkh@gmail.com

Структура колоний многих видов морских птиц есть сочетание элементов тока (Wagner et al., 2000) и территориального гнездового поселения (Харитонов, 2006). Социальная структура колоний люриков и больших конюг достигает такой сложности, какая наблюдается у высших млекопитающих. Работа проводилась на о. Талан (59°20' с.ш., 146°05' в.д.), Охотское море, в 1987–1988 и 2008 гг.; о. Медвежий (74°23' с.ш., 19°02' в.д.), Шпицберген, в 2005 г. и о. Ионы (56°24' с.ш., 143°23' в.д.), Охотское море, в 1974 и 2009 гг.

Люрики и большие конюги гнездятся в пустах между камнями, в норме образуют многотысячные колонии. Эти виды являются экологическими викариантами: они занимают одно и то же место в пищевых цепях, но обитают в разных географических районах. Основу диеты обоих видов составляют планктонные ракообразные. Гнездовой биотоп также сходен: крупноблочные каменные осыпи. Схема образования пар у обоих видов сходна: самцы занимают временные территории на камнях и демонстрируют свое присутствие специальными криками, у люриков еще и демонстрационными полетами. Находящиеся на колонии самки выбирают самца, подсаживаются к нему для исполнения парных брачных демонстраций. Первая реакция самцов нередко бывает агрессивной, поскольку самцы настроены, прежде всего, на защиту своей территории. Повторные подсаживания самок и повторяющееся исполнение брачных демонстраций укрепляют отношения между партнерами и ведут к образованию прочной пары. Основная брачная демонстрация у этих видов – “биллинг”, когда партнеры встают друг перед другом, направляют свои клювы навстречу друг другу. Птицы могут просто качать клювами из стороны в сторону на расстоянии друг перед другом (люрики), часто исполняя при этом песенку, похожую на голосистое кудахтанье. Для больших конюг характерно большое число телесных контактов. При биллинге эти птицы клювом прикасаются к клюву партнера, ча-

сто птицы сцепляются раскрытыми клювами. Биллинг является еще и территориальной демонстрацией. При появлении поблизости претендента на территорию или на партнера (как самца, так и самку), парочка громко исполняет песенку пары, как бы указывая претенденту, что место занято, и пара уже сформирована.

Кроме гнездовой биологии, большой интерес у этих птиц представляют и другие сферы их активности. Люрики и большие конюги имеют социальные системы, отличные от практически всех других видов птиц. Социальная активность этих птиц в клубах проследить в течение всего сезона размножения. В этой активности участвуют и холостые особи, и размножающиеся птицы. Большие конюги нередко отнимают время от выполнения репродуктивных обязанностей для того, чтобы пообщаться в клубе. У люриков удалось обнаружить весьма необычную, двухуровневую систему территорий (диаметром до 15 м). Отдельные районы колонии поделены между владельцами больших территорий, которые охраняют свои территории друг от друга. Основная масса люриков имеет меньшие территории (диаметром 1-2 метра) и не строго охраняемые. Малые территории существуют внутри больших, это и есть территории гнездящихся пар. Владельцы больших территорий контролируют состав гнездящихся пар на своей территории; контролируют взаимоотношения между гнездящимися на их территории парами: вмешиваются в конфликты на стороне одной из спорящих пар, прекращают драки и т.п.

У больших конюг самцы отстаивают на камнях временные территории 10–20 см в диаметре, с гнездовыми камерами эти территории никак не связаны. Здесь же на камнях самцы могут ухаживать за самками – ходят за ними, стараются прикоснуться к их шее, могут исполнить песенку биллинга. Однако конкуренция самок за самцов ошутимо сильнее. Самок привлекают активно токующие самцы. Едва самец начинает исполнять эту свою песенку, приняв позу, дающую ему сходство с токующим глухарем (Харитонов, 1980), тут же к нему бежит несколько самок, делая тычки своими клювами ему в шею. Однако, стоит запеть соседнему самцу, как вся эта группа самок может моментально переключиться к соседу. Едва парочка начинает исполнять звуковой биллинг, как, стоявшие до этого спокойно, окрестные самки бегут туда и начинают тыкать клювом в шею самцу. При этом пришедшие самки пытаются оттеснить от самца “его” самку и занять ее место.

Каждый самец больших конюг имеет свой основной токовый участок, но стремится токовать на самых привлекательных для конюг местах – локальных вершинках камней. В результате, могут образоваться иерархические цепочки претендентов на ток в лучшем месте. В сезоне 2008 г. мне удалось наблюдать такую цепочку из трех индивидуально опознаваемых самцов. При этом владение (доминирование) самцов больших конюг своим основным токовым участком не абсолютно. Временами сосед или прилетевший издалека пришелец побеждает владельца, и временно приобретает преимущественное право токовать здесь. Имея свою основную токовую точку, самцы больших конюг стремятся подавать ток всех своих соседей и обязательно там “отметиться”, то есть пропеть на участке кого-либо из них. Клуб состоит из системы токовых точек, владельца каждой такой точки никогда полностью ей не владеет, в то же время эти владельцы участков пытаются распространить свою токовую и территориальную активность на участки соседних самцов. В результате, социальная структура больших конюг выглядит как высоко амбициозная: надо самоутвердиться не только “у себя”, на своей токовой площадке, но и на чужих токовых участках. У люриков на поверхности осыпи происходит практически вся социальная жизнь. Для больших конюг это не так очевидно – звуки тока во множестве раздаются из-под камней. Однако и у конюг взаимодействия, создающие структуру клуба (тока), тоже происходят на поверхности. В пользу этого говорят жаркие стычки самцов, после чего нередок мирный уход под камни. Под камнями, очевидно, нет того простора для взаимодействия.

У люриков и больших конюг отмечается противоречие: несмотря на развитую систему клубов, в которых принимают участие размножающиеся особи, и люрики, и большие конюги – строгие моногамы. Чтобы это понять, необходимо признать, что вопреки общепринятому мнению, спаривание с самкой может не быть пер-

воочередной целью самцов. Все больше наблюдений показывают, что первоочередной целью самцов может быть удовлетворение именно социальных амбиций, а именно – проявить себя среди других самцов. У животных, где самцы собираются на токах, главные усилия самцов направлены на то, чтобы выглядеть на этом току “первым”. У каменных глухарей самкам даже приходится прилагать большие усилия, чтобы увести самца с тока и заставить его выполнить супружеские обязанности (А.В.Андреев, устное сообщение). У турухтанов отмечено сильное несоответствие между социальным статусом самцов на току и их ролью в оплодотворении самок – самки нередко предпочитают низкоранговых самцов (Widemo, 1998). Видимо, самцам психологически важнее приобрести и удержать статус на току, нежели приобрести самку.

Исследователи недавно пришли к заключению, что обретение социального статуса действительно может быть одной из двух основных целей живых организмов (Захаров, 2005), вторая цель – размножение. Мне представляется, что обретение статуса может стать не просто одной из, а основной целью жизни самца. Самки без самцов размножаться не могут. А самцам без самок во многих случаях приходится обходиться. Если для люриков и больших конюг социальный статус является весьма важной целью, а пищи хватает, то это и объясняет бурную социальную активность, происходящую весь сезон. Если другие самцы рядом, то статус надо поддерживать. Поэтому, даже если есть семья, то самец продолжает петь в клубе (на току). И поет вовсе не для приобретения новых самок, а для поддержания и повышения своего статуса. При такой направленности социальной активности многие самцы в клубах нередко гонят от себя всех самок. Такая сложная социальная система явно не служит нуждам размножения, Люрики и большие конюги размножаются глубоко под камнями, и территории на поверхности для размножения значения не имеют. Есть особи, которые не токут, а, прилетая – сразу лезут под камни, целиком отдавая себя нуждам размножения. Хотя данная избыточная социальная система явно обусловлена избытком энергии (еды), тем не менее, все это развилось в столь сильной степени, что социальная система занимает еще и ресурсы от самого размножения.

Считается, что социальная система у животных служит размножению, так как позволяет отобрать лучших. Однако выясняется, что социальная система может существовать и сама по себе. Дело в том, что животные многих видов часто конкурируют не непосредственно за ресурсы, а за их условные субституции (Wynn-Edwards, 1959): территорию или социальный статус. Эти условные субституции обычно однозначно не связаны с реальными, потому могут от них отчуждаться и становиться для животных самостоятельной ценностью. В этом плане показательно, что стычки самцов конюг нередко носят откровенно “театральный” характер: птицы жарко спорят за именно этот участок камня, потом мирно друг за другом уходят под камни через одну и ту же щель. Сложная социальная система, которая существует у люриков и больших конюг, не только не служит повышению успеха размножения, но и поглощает часть ресурсов, для размножения предназначенных. Приведенные здесь примеры показывают, что социально-статусная система, отчетливо выраженная у человека, также как и многое другое, считающееся ранее чисто человеческим, имеет предшественников в животном мире.

Литература

- Захаров А.А. Дифференциация функций и доминирование в развитии биосоциальности // Зоологический журнал, 2005. 84. 1. С. 38-53.
- Харитонов С.П. Материалы по птицам острова Ионы. Орнитология, Вып 15. М.: МГУ, 1980. С. 10–15.
- Харитонов С.П. Пространственно-этологическая структура колоний околородных птиц. Автореферат докт. дисс. Москва: ИПЭЭ РАН, 2006. 48 с.
- Wagner R.H, Danchin E., Boulinier T., Helfenstein F. Colonies as byproducts of commodity selection // Behavioral Ecology. 2000. 11. 5. P. 572–573.
- Widemo F. Competition for females on leks when male competitive abilities differ: empirical test of a model // Behavioral Ecology. 1998. 9. 5. P. 427–431.
- Wynn-Edward V.C. The control of population density through social behaviour: a hypothesis // Ibis. 1959. 101. 3-4. P. 436–441.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

О.А. Хлебосолова, И.В. Зацаринный

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
o.hlebosolova@rsu.edu.ru,
zatsarinny@mail.ru

Обязательными структурными подразделениями современного высшего учебного заведения служат научные лаборатории, деятельность которых направлена на решение широкого спектра научно-исследовательских задач. Организованные в вузе научные лаборатории призваны выполнять и другую, не менее важную задачу – воспитывать будущую научную элиту России, активно привлекая студентов к выполнению исследовательских программ и проектов, знакомя их с современными проблемами конкретной области научного знания, обучая методам проведения научных исследований.

Понимая важность решения перечисленных выше задач, руководство Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина в 2006–2007 гг. организовало сразу несколько научных лабораторий. Одной из первых была создана лаборатория эволюционной экологии, руководителем которой стал доктор биологических наук профессор кафедры зоологии Евгений Иванович Хлебосолов.

Отмечая важность создания новой лаборатории, Евгений Иванович писал: “Долгое время фундаментальные научные исследования в России проводились преимущественно в системе Академии Наук, а вузы занимались главным образом образовательной деятельностью. В условиях современной рыночной экономики важнейшую роль в развитии фундаментальных и прикладных научных исследований начинает играть университетская наука. Это обусловлено необходимостью повышения уровня образования и растущей конкуренцией между вузами в подготовке квалифицированных специалистов... В связи с этим представляется актуальным и своевременным создание при нашем вузе научных школ, исследовательских коллективов, научно-исследовательских институтов, лабораторий, научно-образовательных центров, главной задачей которых стало бы проведение фундаментальных научных исследований и широкое применение результатов этих исследований в образовательной деятельности...”.

Эти основополагающие идеи и подходы были закреплены в Положении о научно-исследовательской лаборатории эволюционной экологии, утвержденном на заседании Ученого Совета РГУ в сентябре 2006 года. В нем определены цель и задачи лаборатории, ее структура, выполняемые функции, особенности экономической деятельности и штатный состав. Согласно этому документу, главной целью деятельности лаборатории служит проведение фундаментальных биологических исследований в области эволюционной экологии. К числу приоритетных направлений работы отнесены:

- (1) расширение и углубление фундаментальных научных исследований по изучению структуры экологической ниши животных и механизмов формирования природных сообществ;
- (2) использование полученных научных результатов в прикладной биологии, охране природы, экологическом просвещении;
- (3) внедрение результатов научных исследований в учебный процесс;
- (4) привлечение дополнительных финансовых средств на проведение научных, образовательных и природоохранных мероприятий и проектов;
- (5) организация сотрудничества с российскими и международными научными и образовательными учреждениями.

В первых документах лаборатории отмечается, что ее создание стало итогом многолетних научных исследований и результатов, достигнутых кафедрой зоологии в изучении экологических факторов эволюции, структуры и механизмов формирования сообществ. Действительно, за период с 1997 по 2006 г. кафедра зоологии РГУ стала центром проведения разнообразных эволюционно-экологических исследований, получивших признание в научных кругах России и за рубежом. Об этом свидетельствовали опубликованные статьи, монографии, сборники трудов кафедры,

полученные коллективом гранты на проведение научных и прикладных исследований, учебные и методические разработки, широкое и плодотворное сотрудничество с ведущими отечественными и зарубежными научными и природоохранными организациями. Нельзя не отметить в этом важную направляющую роль Е.И. Хлебосолова, активное участие в работе всех сотрудников кафедры, всемерную поддержку научных исследований заведующей кафедрой С.И. Ананьевой, особую заботу и помощь в организации исследований бывшего ректора (ныне президента) РГУ А.П. Лиферова.

С момента создания лаборатории по настоящее время главное внимание уделяется проведению фундаментальных биологических исследований. Первый руководитель лаборатории Е.И. Хлебосолов никогда не ограничивал область своих научных интересов, деятельность коллег, аспирантов и студентов. Он включал в нее разные аспекты теории эволюции, эволюционной экологии, поведенческой экологии, экологии сообществ, биогеографии, палеонтологии, прикладной биологии. Он занимался изучением экологических факторов видообразования у птиц (Хлебосолов, 1999), разработкой подходов и методов целостного описания экологической ниши (Хлебосолов, 1996, 2002), созданием функциональной концепции вида в биологии (2003, 2005), разработкой принципов функциональной классификации сообществ птиц (2006). Размышляя о будущем лаборатории и тематике выполняемых работ, Евгений Иванович писал: “К числу перспективных тем научно-исследовательской работы следует отнести:

1. Изучение сообществ животных и растений (проведение разнообразных синэкологических исследований).
2. Изучение биоценологических отношений и структуры экологической ниши животных и растений.
3. Изучение кормового поведения и его роли в экологической сегрегации и видовой дифференциации животных, изучение стереотипа кормового поведения, решение проблемы целостного описания кормового поведения, сравнительный анализ кормового поведения у разных видов и высших таксонов.
4. Изучение проблемы реальности, целостности, дискретности видов и высших таксонов.
5. Развитие функциональной концепции вида и высших таксонов.
6. Разработка принципов систематики.
7. Создание экологической классификации птиц и других животных.
8. Изучение пространственных факторов эволюции (симпатрическое и аллопатрическое видообразование, проблема подвидов, биогеография).
9. Изучение роли конкуренции и других форм биотических отношений в экологической сегрегации и видовой дифференциации организмов.
10. Изучение роли экологии и поведения в формировании морфологических признаков организмов.
11. Изучение социальной организации животных (территориальность, поведение доминирования в группах, колониальность, брачные отношения, оптимальное поведение и т.д.)
12. Сравнительное изучение природных и антропогенных сообществ.”

Создание лаборатории позволило обобщить результаты многолетних исследований. Итогом работы большого авторского коллектива под руководством Е.И. Хлебосолова стало издание нескольких монографий и статей (Хлебосолов и др., 2007; Птицы Рязанской Мещеры, 2008).

Идеи и теоретические концепции, разработанные Е.И. Хлебосоловым, находят дальнейшее развитие в научно-исследовательской деятельности лаборатории. Современная тематика работ ее сотрудников, преподавателей кафедры, аспирантов и студентов связана с изучением структуры и механизмов формирования природных и измененных человеком сообществ, роли экологических факторов в организации сообществ и эволюции животных. Они представлены следующими темами: “Организация сообществ воробьиных птиц на северо-западе Кольского п-ова”, “Сравнительная экология гаичек (*Parus*, *Poecile*) Восточной Европы”, “Трофические и пространственные связи птиц открытых местообитаний”, “Реализация жизненных циклов жуужелиц (*Coleoptera*, *Sarabidae*)”

в луговых экосистемах Мещерской низменности”, “Трофические и территориальные отношения рыжих лесных муравьев”. Результаты этих и других исследований были представлены на конференциях разного уровня и опубликованы в региональных и центральных печатных изданиях.

Научные достижения лаборатории находят практическое применение в области рационального природопользования, охраны природы, экологического образования. На выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований лаборатория ежегодно получает на конкурсной и хоздоговорной основе внебюджетное финансирование. Прикладные исследования направлены на проведение работ по мониторингу состояния природной среды в районе действия промышленных предприятий, инвентаризацию фауны позвоночных и беспозвоночных животных, разработку комплексных методов оценки рекреационного потенциала особо охраняемых природных территорий, рекомендаций по предотвращению гибели объектов животного мира, проектирование новых ООПТ.

В лаборатории разработан перспективный план внедрения результатов научных исследований в сферу образования. Он включает разработку новых спецкурсов, проведение ежемесячного научного семинара “Современные методы синэкологических исследований”, заседаний зоологического кружка, участие студентов в экспедициях, выполнении научно-исследовательских проектов и хозяйственных договоров. Коллективом сотрудников лаборатории и преподавателей кафедры подготовлено к изданию учебное пособие для школьников “Животный мир Рязанской области”.

В настоящее время лаборатория осуществляет сотрудничество с институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, РАН (Москва), зоологическим институтом, РАН (Санкт-Петербург), институтом экологии горных территорий, РАН (Кабардино-Балкария), МГУ (Москва), МПГУ (Москва), заповедниками “Пасвик” (Мурманская обл.), “Окский” (Рязанская обл.), национальными парками “Мещерский” (Рязанская обл.), экологическим центром Сванхвд (Норвегия), Лесным Департаментом (Финляндия). Сотрудники лаборатории участвуют в выполнении международного

проекта по созданию трехстороннего международного национального парка “Пасвик-Инари” на территории России, Норвегии и Финляндии.

Результаты деятельности лаборатории за прошедшие три года, на наш взгляд, достаточно весомы. Они свидетельствуют о том, что лаборатория решает поставленные перед ней задачи и проводит активную научно-исследовательскую и научно-образовательную деятельность. Мы надеемся, что эта работа получит дальнейшее продолжения и поддержку со стороны руководства университета, Правительства Рязанской области, отечественных и зарубежных научно-исследовательских, природоохранных, образовательных организаций и фондов.

Литература

- Птицы Рязанской Мещеры / под ред Е.И. Хлебосолова. Рязань: НП “Голос губернии”, 2008. – 208 с.
- Хлебосолов Е.И. Обоснование модели одномерной иерархической ниши у птиц // Успехи современной биологии. 1996. Т. 116. Вып. 4. С. 447–462.
- Хлебосолов Е.И. Экологические факторы видообразования у птиц. М.: 1999, 284 с.
- Хлебосолов Е.И. Теория экологической ниши: история и современное состояние // Русский орнитологический журнал. 2002. Экспресс-вып. 203. С. 1019–1037.
- Хлебосолов Е.И. Кормовое поведение как видовая характеристика птиц // Зоологический журнал, 2005. Т.84. №. 1. С. 54–62.
- Хлебосолов Е.И. Актуальные проблемы теоретической биологии // Экология, эволюция и систематика животных. Сб. науч. трудов кафедры зоологии РГУ / Под ред. Чельцова Н.В. Рязань: Ряз. гос. ун-т; Ряз. обл. ин-т развития образования. Рязань. 2006. С. 3–21.
- Хлебосолов Е.И. Принципы биологической систематики // Экология, эволюция и систематика животных. Сб. науч. трудов кафедры зоологии РГУ // Под ред. Чельцова Н.В. Рязань: Ряз. гос. ун-т; Ряз. обл. ин-т развития образования. Рязань. 2007. С. 3–36.
- Хлебосолов Е.И., Макарова О.А., Хлебосолова О.А., Поликарпова Н.В., Зацаринный И.В. Птицы Пасвика. Рязань: Голос губернии, 2007. 176 с.
- Хлебосолов Е.И., Марочкина Е.А., Барановский А.В., Ананьева С.И., Хлебосолова О.А., Чельцов Н.В., Лобов И.В., Бабкина Н.Г. Принципы функциональной классификации сообществ птиц // Русский орнитологический журнал. 2006. Т.15. Экспресс-вып. 308. С. 75–92.

Секция 1. Фауна и экология беспозвоночных животных

ФАУНА ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) РАЗНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ЗОН ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Т.А. Автаева

Чеченский государственный педагогический институт
avtaeva1971@mail.ru

Изучение биологических ресурсов обширных естественных регионов, к которым относится Северо-Восточное Предкавказье, является актуальным в настоящее время. Чеченская Республика, с ее природными особенностями, входит в состав вышеназванного региона. Она характеризуется высоким показателем биологического и ландшафтного разнообразия, здесь сложно сочетаются физико-географические комплексы от влажных горных лесов до полупустынных ландшафтов. Природные условия меняются с севера на юг и с запада на восток от степных до полупустынных равнин, от горных лесов, степей до сухих полупустынных с солончакими равнин.

Резко усилившееся в последние десятилетия антропогенное воздействие приводит к перестройке биоценологических комплексов. Изучение закономерностей этих изменений – одно из важнейших направлений в экологии. Важным составляющим звеном фаунистических комплексов являются жуки-жужелицы – одна из основных групп почвенной мезофауны как в отношении видового разнообразия, так и численного обилия, широко распространенная во всех ландшафтных зонах земного шара.

Основой для этой статьи послужил материал, собранный с июня по октябрь 2008 г., а также с апреля по июнь 2009 г. Сбор материала проводился методом почвенных ловушек Барбера (Barber, 1931), в качестве которых использовались пластиковые стаканы с диаметром отверстия 75 мм с фиксатором – 4% формалином. Выборку жуков проводили один раз в декаду. Всего собрано около 10 тысяч экземпляров имаго жужелиц, относящихся к 121 виду из 39 родов (таблица).

Таблица. Видовой состав и характеристика жужелиц Чеченской Республики

№	Виды	Рег.	Зон.	Биот.	Гигр/Гало	жизн. форма		
						пит.	ярус	движ
1	<i>Cylindera germanica</i> L., 1758	Е-Сб	п	лг	мз	3	эг	л
2	<i>Cicindela campestris</i> L., 1758	Е-Сб	п	лг-п	мз	3	эг	л
3	<i>Calosoma denticolle</i> F.-W., 1825	Е-Аз	ст	ст	мк	3	эг	х
4	<i>C. sycophanta</i> L.	ЗП	лс	лс	мз	3	эг	х
5	<i>C. auropunctatum</i> Hbst.	ЕС	ст	ст	мк	3	эг	х
6	<i>C. maderae</i> Motsch.	ЕС			3	эг	х	
7	<i>Carabus exaratus</i> Quens., 1806	Кз	гст	гст	мк	3	эг	х
8	<i>C. adamsi</i> Ad., 1817	Кз	глс	лс	мз	3	эг	х
9	<i>C. cumanus</i> F.-W.	КЗ	лс	лс	мз	3	эг	х
10	<i>C. convexus</i> F.	ЕС	лс	лс	мз	3	эг	х
11	<i>Brosicus semistriatus</i> Dej., 1828	Е-Аз	ст	ст	мк	3	гб	р
12	<i>Scarites planus</i> Bon., 1813	сСр	ст-п	пр	кс	3	гб	р
13	<i>S. salinus</i> Dej., 1825	сСр	ст-п	пр	кс	3	гб	р
14	<i>S. terricola</i> Bon., 1813	сСр	ст	пр	мк	3	гб	р
15	<i>Clivina ypsilon</i> Dej., 1830	сСр	ст	сол	мк	3	гб	р
16	<i>C. fossor</i>	ТП	лг,п	лг,п	мз	3	гб	р
17	<i>Platynus assimilis</i> Pauk., 1790	ТПп	лс, бл	лс	мз	3	сб	п
18	<i>Trechus quadristriatus</i> Schrank., 1781	Е-Аз	п	лс	мз	3	сб	пд-п
19	<i>Asaphidion austriacum</i> Schrank., 1975	Е-Кз	лс	лс, пр	мз	3	сб	п-пд
20	<i>Poecilus cupreus</i> L., 1758	Е-Ср	п	лг-п	мз	3	сб	п-пд
21	<i>P. subcoeruleus</i> Quens., 1806	сСр	ст	лг	мз	3	сб	п-пд
22	<i>P. nitens</i> Chaud., 1850	вСр	ст-п	сол	мк	3	сб	п-пд
23	<i>Pterostichus niger</i> Schal., 1783	ТП	п	лс	мз	3	сб	пд-п
24	<i>P. longicollis</i> Duft., 1812	Е-Ср	ст	лг	мк	3	сб	пд-п
25	<i>P. macer</i> March., 1802	Е-Аз	ст-п	ст	мк	3	сб	пд-п
26	<i>P. anthracinus</i> Illiger, 1798	Е-Сб	п	лс-бл	мз	3	сб	пд-п
27	<i>P. fornicatus</i> Kolenati, 1845	Кз	гст	ст	мк	3	сб	пд-п
28	<i>P. melanarius</i> L.	ЕС	лс	лс	мз	3	сб	пд-п
29	<i>P. vernalis</i> Panz.	ЕС	лс, бл	лс	мз	3	сб	п
30	<i>P. minor</i> Gyll.	ЕС	лс, бл	лс	мз	3	сб	п
31	<i>Calathus distinguendus</i> Chaud., 1846	Ср-П	ст	лг	мк	3	сб	пд
32	<i>C. ambiguus</i> Payk., 1790	Е-Аз	п	лг-ст	мк	3	сб	пд
33	<i>C. mollis</i> Marsh., 1802	Е-Ср	п	лс-ст	мз	3	сб	пд
34	<i>C. ochropterus</i> Motsch., 1850	Е-Ср	п	лг	мз	3	сб	пд
35	<i>C. fuscipes</i> Pz.	Е-Ср		лс-ст	мз	3	сб	пд
36	<i>C. erratus</i>	ЕС	лг,п	лг	мк	3	сб	пд
37	<i>C. melanocephalus</i>	ТПп	п	п	мк	3	сб	пд
38	<i>Dolichus halensis</i> Schal., 1783	ТП	п	лг,п	мз	3	сб	пд
39	<i>Taphoxenus gigas</i> F.-W., 1823	Е-Сб	ст	ст	мк	3	сб	бб
40	<i>Laemostenus sericeus</i> Fald., 1836	Кз	глс	лс	мз	3	сб	бб
41	<i>Agonum viridicupreum</i> Goese, 1777	Е-Ср	ст	лг, бл	гр	3	сб	п-пд
42	<i>Anchomenes dorsalis</i> Pontop., 1763	ТП	п	лг-п	мз	3	сб	п-пд
43	<i>Amara aenea</i> De Geer, 1774	ТП	п	лг-п	мз	М	сб	п-пд
44	<i>A. communis</i> Panzer, 1797	ТП	п	лг-п	мз	М	сб	п-пд
45	<i>A. familiaris</i> Duft., 1812	ТП	п	лг-п	мз	М	сб	п-пд
46	<i>A. lucida</i> Duft., 1812	Е-Ср	п	лг-п	мз	М	сб	п-пд
47	<i>A. ovata</i> Fabricius, 1787	ТП	п	лг	мз	М	сб	п-пд
48	<i>A. similata</i> Gyll., 1810	ТП	п	лг-п	мз	М	сб	п-пд
49	<i>A. apricaria</i> Payk., 1790	ГА	п	п	мк	М	гх	пд-п
50	<i>A. majuscula</i> Chaud., 1850	ТП	п	лг-п	мз	М	гх	пд-п
51	<i>A. consularis</i> Duft., 1812	Е-Сб	п	п	мк	М	гх	пд-п
52	<i>A. brunnea</i>	ГА	лс	лс	мз	М	сб	

№	Виды	Рег.	Зон.	Биот.	Гигр/Гал _о	жизн. форма		
						пит.	ярус	движ
53	<i>Curtonotus aulicus</i> Panzer, 1796	Е-Сб	п	лс-лг	мз	М	гх	пд-п
54	<i>Zarbus tenebrioides</i> Reich&Saylcy, 1855	Е-Ср	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
55	<i>Z. spinipes</i>					М	гх	пд-п
56	<i>Anisodactylus binotatus</i> Fabricius, 1787	Е-Сб	п	лг-бл	мз	М	гх	пд
57	<i>A. signatus</i> Panzer, 1796	ТП	п	п	мз	М	гх	пд-п
58	<i>A. poeciloides</i> Dej., 1829	вСр	ст	пр	гр	М	гх	пд
59	<i>Bradycellus harpalinus</i> Servil., 1821	Ср-П	ст	пр	гр	М	гх	пд
60	<i>Stenolophus abdominalis</i> Man., 1844	вСр	ст	пр	гр	М	сб	пд
61	<i>Parophonus maculicornis</i> Duft., 1812	Е-Ср	ст-п	пр	гр	М	сб	пд
62	<i>P. mendax</i> Rossi, 1790	Е-Ср	ст-п	пр	мз	М	сб	пд
63	<i>P. interstitialis</i>							
64	<i>Harpalus griseus</i> Panzer, 1796	ТП	п	п	мз	М	гх	пд-п
65	<i>H. rufipes</i> De Geer, 1774	Е-Сб	п	п	мз	М	гх	пд-п
66	<i>H. calceatus</i> Duft., 1812	ТП	п	п	мз	М	гх	пд-п
67	<i>H. tenebrosus</i> Dej., 1829	Е-Ср	п	лг-п	мз	М	гх	пд-п
68	<i>H. pr. honestus</i> Duft., 1812*					М	гх	пд-п
69	<i>H. rubripes</i> Duft., 1812	ТП	п	лг-п	мк	М	гх	пд-п
70	<i>H. atratus</i> Latreille, 1804	Е-Ср	лс-ст	лс	мз	М	гх	пд-п
71	<i>H. serripes</i> Quens., 1806	Е-Ср	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
72	<i>H. flavicornis</i> Dej., 1829	Е-Ср	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
73	<i>H. pumilus</i> Sturm, 1818	Е-Аз	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
74	<i>H. anxius</i> Duft., 1812	Е-Аз	п	ст	мк	М	гх	пд-п
75	<i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	ТП	п	ст	мк	М	гх	пд-п
76	<i>H. tardus</i> Panzer, 1796	Е-Аз	п	лг	мз	М	гх	пд-п
77	<i>H. smaragdinus</i> Duft., 1812	Е-Аз	п	лг-п	мз	М	гх	пд-п
78	<i>H. caspius</i> Steven, 1806	Е-Кз	ст	ст	мз	М	гх	пд-п
79	<i>H. circumpunctatus</i> Chaud., 1846	вСр	ст-п	сол	мк	М	гх	пд-п
80	<i>H. affinis</i> Schrank., 1781	ТП	п	лг-п	мз	М	гх	пд-п
81	<i>H. distinguendus</i> Duft., 1812	ТП	п	лг-п	мз	М	гх	пд-п
82	<i>H. dimidiatus</i>	Е-Аз				М	гх	пд-п
83	<i>Acinopus laevigatus</i> Menetries, 1832	Е-Аз	ст-п	ст	мк	М	гх	пд-п
84	<i>A. picipes</i> Olivier, 1795	Е-Ср	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
85	<i>A. ammophilus</i>	Е-Аз	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
86	<i>Ophonus ruficola</i> Sturm, 1818	Е-Кз	п	ст	мк	М	гх	пд-п
87	<i>O. puncticollis</i> Payk., 1798	Е-Сб	п	лг-п	мк	М	гх	пд-п
88	<i>O. azureus</i> Fabricius, 1775	Е-Ср	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
89	<i>O. minimus</i> Motsch., 1845	вСр	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
90	<i>O. convexicollis</i> Menetries, 1832	сСр	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
91	<i>O. cribricollis</i> Dej., 1829	Е-Ср	ст	ст	мк	М	гх	пд-п
92	<i>O. sabulicola</i> Panzer, 1796	Е-Ср	п	ст	мк	М	гх	пд-п
93	<i>O. cordatus</i>	Е-Ср	ст	ст	кс	М	гх	пд-п
94	<i>O. sabulosus</i>							
95	<i>Dixus obscurus</i> Dej., 1825	сСр	ст	ст	кс	М	гх	п-п
96	<i>D. erinita</i>							
97	<i>Ditomus calydonius</i> Rossi	Е-Ср				М	гх	
98	<i>Carterus angustipennis</i> Zamotailov, 1988	Ср-П	ст	ст	кс	М	гх	п-п
99	<i>Panagaeus cruxmajor</i> L., 1758	Е-Сб	п	лс-бл	мз	З	сб	п-пд
100	<i>Callistus lunatus</i> Fabricius, 1775	Е-Аз	п	лг-бл	мз	З	сб	п-пд
101	<i>Dinodes decipiens</i> Dufour, 1820	сСр	ст-п	ст	мз	З	сб	п-пд
102	<i>Chlaenius aeneocephalus</i> Dej.	сСр	ст-п	ст	мк	З	сб	п-пд
103	<i>Ch. festivus</i> Panzer, 1796	Е-Аз	п	пр	мз	З	сб	п-пд
104	<i>Ch. nitidulus</i> Schrank., 1781	Е	п	лг-бл	мз	З	сб	п-пд
105	<i>Ch. vestitus</i> Payk., 1790	Е-Сб	п	пр	гр	З	сб	п-пд
106	<i>Ch. tristis</i> Schall., 1783	ТП	п	пр	гр	З	сб	п-пд
107	<i>Oodes helopioides</i> Fabricius, 1792	Е-Сб	п	бл	гр	З	сб	п-пд
108	<i>Licinus cassideus</i> Fabricius, 1792	Е-Кз	лс-ст	лс	мз	З	сб	п-пд
109	<i>L. dipressus</i> Payk., 1790	Е-Ср	лс, бл	бл	бл	З	сб	п-пд
110	<i>Lebia cyanocephala</i> L.	Е-Ср	лс, бл	лг	мк	З	эг	х
111	<i>Laemostenus gepaticus</i>							
112	<i>Polystichus connexus</i> Fourcroy, 1785	сСр	ст	ст	кс	З	сб	т
113	<i>Brachinus crepitans</i> L., 1758	Е-Аз	п	ст	мк	З	сб	пд-т
114	<i>B. ejaculans</i> F-W., 1829	сСр	ст	ст	кс	З	сб	пд-т
115	<i>B. elegans</i> Chaud., 1842	сСр	ст	ст	мк	З	сб	пд-т
116	<i>Br. psophia</i>	сСр	ст	ст	мк	З	сб	пд-т
117	<i>B. brevicollis</i> Motsch., 1844	сСр	ст-п	ст	кс	З	сб	пд-т
118	<i>B. explodens</i> Duft., 1812	Е-Ср	ст-п	ст	мк	З	сб	пд-т
119	<i>Br. costatus</i>							
120	<i>Badister dilatatus</i>	Е-Ср	лг, бл	лг, бл	мз	З	сб	пд
121	<i>Stomis pumicatus</i>	Е	лс, бл	лс, бл	мз	З	сб	пд-п

Зоогеографическая характеристика:

Региональная компонента: ГА – голарктический; ТП – транспалеарктический; Е – европейский; Е-Аз – евро-азиатский; Е-Кз – евро-кавказский; Е-Сб – евро-сибирский; вСр – восточно-средиземноморский; Е-Ср – евро-средиземноморский; Кз – кавказский эндемик; Ср-П – средиземноморско-понтический; сСр – собственно средиземноморский; ЗП – западно-палеарктический;
 Зональная компонента: глс – горнолесной; гст – горностепной; лс – лесной; лс-ст – лесостепной; п – полизональный; ст – степной; ст-п – пустынно-степной;

Экологическая характеристика:

Биотопическая приуроченность: бл – болотный; лг – луговой; лг-бл – лугово-болотный; лг-п – лугово-полевой; лг-ст – лугово-степной; лс – лесной; лс-бл – лесно-болотный; лс-лг – лесно-луговой; лс-ст – лесно-степной; п – полевой; пр – приводный; сол – солончаковый; ст – степной;

Гигропреферендум: гр – гигрофил; кс – ксерофил; мз – мезофил; мк – мезоксерофил;

Жизненные формы: тип питания (З – зоофаги; М – миксофитофаги); ярус (гб – геобионты; гх – геохортобионты; сб – стратобионты; эг – эпигеобионты); подъярус или способ движения (бб – боттрибионты; пд – подстилочные, пд-п – подстильно-почвенные; пд-т – подстильно-трещинные; п-п – поверхностно-почвенные; п-пд – поверхностно-подстилочные; л – летающие; р – роющие; т – трещинные; х – ходящие)

* – вид определен не точно, экологические характеристики для него не установлены и в дальнейшем анализе он не используется.

Наибольшее таксономическое богатство отмечено для 7 родов: *Harpalus* (19), *Amara* (10), *Ophonus* (9), *Pterostichus* (8), *Calathus* (7), *Brachinus* (7), *Chlaenius* (5). По биотопическому предпочтению жужелиц Чеченской Республики можно условно подразделить на 9 экологических групп. Наибольшее число видов приурочено к открытым ландшафтам – луговые, полевые, степные составляют 55% видового обилия (67 видов). Виды приуроченные к влажным местообитаниям: береговые, болотные, лугово-болотные составляют 16,5% (20 видов). Лесные, лесо-болотные включают 21 вид (17,4%). Особенностью фауны жужелиц степной зоны республики является наличие лесных и лесоболотных видов. Их местообитанием стали пойменные степные леса, которые постоянно испытывают активное влияние чуждой лесам флоры окружающих лугов, степей. Леса в степи, развивающиеся за пределами своей природно-географической зоны, обладают в экологическом и фитоценологическом отношении большой специфичностью. Они отражают типичные черты экстразональных степных лесов. В комплекс доминантов входят 3 вида занесенных в Красную книгу ЧР: *Carabus adamsi*, *C. cutanensis*, *C. caucasicus*. Также отмечены такие краснокнижные виды как *Calosoma sycophanta*, *Callisthenes reticulatus*. В пойменных лесах доминируют степные виды, наблюдается взаимопроникновение фаун зональных и азональных биотопов. Своим образом фауны жужелиц ЧР является большое обилие интразональных околородных групп.

Сведение лесов в лесостепной зоне и в зоне влажных лесов способствует увеличению количества видов открытых пространств и проникновению степных видов.

В результате антропогенного воздействия наблюдается снижение видового состава, появление рудеральных видов в качестве доминантов. Фаунистический состав жужелиц отражает зональную специфику и самобытность карабидокомплексов, определяемых природными особенностями ЧР.

Литература

- Красная книга Чеченской Республики. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Грозный, 2007. С. 143–171.
Крыжановский О.Л. Фауна СССР Жесткокрылые. Т. 1. Вып. 2. Л.: Наука, 1983. С. 341.
Barber H.S. Traps for cave inhabiting in sects. Journ. Elisha Mitchell / Science Soc., 46. 1931. P. 259–266.

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЧЕРНЫХ ГОР ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Т(М).А. Айдамирова

Московский педагогический государственный университет
aidmil@mail.ru

Особенностью горных экосистем является высокое биологическое разнообразие, что позволяет рассматривать их центрами разнообразия на всех уровнях его проявления. Изучение экологии и животного населения горных и предгорных районов является актуальным направлением зоологических исследований.

Благодаря повсеместному распространению, видовому разнообразию и численному обилию жужелицы являются удобной группой для проведения различных исследований, в том числе, и биоиндикационных.

На Кавказе проводились многочисленные фаунистические исследования, модельным объектом в которых выступали Carabidae: восточную часть Большого Кавказа изучал Г.М. Абдурахманов (1981), Западное Предкавказье – А.С. Замотайлов (1989), равнинную часть Восточного Предкавказья – С.И. Сигида (1990, 1993).

На территории Чеченской Республики энтомологические исследования носили фрагментарный характер. В частности, были приведены общие сведения по фауне полезных жужелиц Ч-И АССР (Ужахов, 1987, 1989); аридных зон Итумкалинской котловины (Давыдова, 1979; Абдурахманов, Давыдова 1999), урболодшафтов г. Грозного (Автаева, 2004; Автаева, Айдамирова, 2004). В последние годы были опубликованы предварительные данные о населении и жизненных формах предгорной и равнинной части Чеченской республики (Айдамирова, 2006, 2008).

Настоящее исследование посвящено изучению жизненных форм жуков-жужелиц горно-лесной зоны Северо-Восточного Кав-

каза. Сбор материала проводился в 2007–2008 гг. Для исследования была выбрана горно-лесная катена (350–1000 м над у. м.) на склоне северной экспозиции в Черных горах (Урус-Мартановский р-н Чеченской Республики).

Описание катены

Верхняя позиция

Эллювиальная часть 1. Густой грабово-буковый лес с редким подлеском.

Эллювиальная часть 2. Светлый грабово-буковый лес. Почвы горные лесные бурые глинистые, тяжелосуглинистые, горно-лесной лиственный подтип ландшафтов.

Средняя позиция

Транзитная часть 1. Светлый буковый лес с примесью дуба (каменный и зимний), ильма полевого, ольхи черной и бородавчатой, клена полевого с луговой растительностью. Почвы горные лесные малогумусные глинистые.

Транзитная часть 2. Смешанный светлый лиственный лес с преобладанием орешника, кедровника, дуба, ясеня с разнотравно-луговой и кустарниковой растительностью. Почвы горные темно-серые глинистые, лесо-лугово-кустарниковый подтип ландшафтов.

Нижняя позиция

Аллювиальная часть. Изобилует дикорастущими плодовыми деревьями и кустарниками – грушей кавказской, яблоней, черешней, алычой, кизилом, шиповником, боярышником, мушмулой, нередки образующими целые заросли. Почвы серые аллювиально-луговые дерновые, растительность разнотравно-злаково-луговая.

Отлов жужелиц проводился с помощью почвенных ловушек, в качестве которых использовались пластиковые стаканы с диаметром ловчего отверстия 75 мм. В качестве фиксатора применялся 4% раствор формалина. В каждом модельном биотопе функционировала линия из 10–15 ловушек. Выборка проводилась раз в декаду.

Верхняя позиция:

На верхних позициях катены зарегистрировано 950 экземпляров 25 видов жужелиц (70% численного обилия составляли Кавказские эндемики). По видовому и численному обилию доминируют зоофаги (80% видового обилия – ВО и 84% численного обилия – ЧО).

Класс зоофагов представлен 5 группами, среди которых по ВО доминируют стратобионты подстилочные (24%), хотя их ЧО не превышает 1%. Доля стратобионтов подстильно-почвенных по ВО составила 16%, а по ЧО – 23%. ВО эпигеобионтов ходящих также составило 16%, однако их ЧО достигало 57%. Основную долю миксофитофагов составляют геохортобионты гарпалоидные (16% ВО и 15% ЧО).

Средняя позиция:

На средних позициях отмечено 1400 экземпляров 44 видов жужелиц, половина из которых является Кавказскими эндемиками. Зоофаги достигают здесь 56% ВО и 66% ЧО, а на долю миксофитофагов приходится 44% ВО и 34% ЧО.

Зоофаги включают 7 групп жизненных форм. По ВО доминируют стратобионты поверхностно-подстилочные (20%) и стратобионты подстилочные (11%), тогда как по ЧО преобладают стратобионты подстильно-почвенные (39%) и эпигеобионты ходящие (12%). Миксофитофаги представлены 4 группами жизненных форм, среди которых преобладают геохортобионты гарпалоидные – 32% ВО и 33% – ЧО.

Нижняя позиция:

На нижних позициях собрано 2015 экземпляров 49 видов жужелиц. Примечательно, что долевое соотношение Зоофагов и Миксофитофагов практически не отличается от такового на средней позиции катены. Зоофаги достигают 57% ВО и 71% ЧО, а Миксофитофаги 43% и 29%, соответственно.

Среди Зоофагов отмечено 8 групп жизненных форм, среди которых по ВО преобладают стратобионты поверхностно-подстилочные (27%), стратобионты подстильно-почвенные (8%), стратобионты подстильно-трещинные (6%) и эпигеобионты ходящие (6%), а по ЧО – эпигеобионты ходящие (23%), стратобионты подстильно-почвенные (20%) и стратобионты поверхностно-подстилочные (16%).

Миксофитофаги представлены всего 3 группами, в основном геохортобионтами гарпалоидными (35% ВО и 27% ЧО) и стратобионтами поверхностно-подстилочными (6% ВО и 2% ЧО).

В общей сложности на исследованных обменно-стоковых стациях горной катены зарегистрировано 4364 экземпляра 74 видов жуужелиц. Индекс разнообразия (Животовского) составил $20,07 \pm 0,2$. Трофическая структура населения жуужелиц характеризуется явным преобладанием Зоофагов, доля которых составляет 61% ВО и 72% ЧО, на долю миксофитофагов приходится 39% ВО и 28% ЧО.

Анализ ярусных группировок выявил преобладание среди Зоофагов стратобионтов (50% ВО и 44% ЧО) и эпигеобионтов (9% ВО и 27% ЧО), а среди Миксофитофагов – геохортобионтов гарпалоидных (32% ВО и 26% ЧО). По ВО среди Зоофагов доминировали эпигеобионты ходящие (10%), стратобионты поверхностно-подстилочные (20%) и стратобионты подстилочные (15%), тогда как по ЧО – эпигеобионты ходящие (27%) и стратобионты подстилочно-почвенные (26%). Миксофитофаги представлены в основном геохортобионтами гарпалоидными (29% ВО и 26% ЧО).

На верхних позициях катены преобладают преимущественно лесные мезофильные виды, обитающие на поверхности почвы. Для средней позиции характерно преобладание видов, обитающих преимущественно в верхних горизонтах почвы и подстилке. Нижнюю позицию занимают виды, обитающие как в верхних слоях почвы и подстилки, так и в нижних почвенных горизонтах. Следует отметить, что 43% от всех собранных на этой позиции жуужелиц пришлось на долю Кавказского эндемика – *Carabus exaratus* Quensel.

Характерно, что по всему профилю катены как в видовом отношении, так и численном Зоофаги преобладают над Миксофитофагами. При этом, их доля возрастает вверх по катене, тогда как на средних и нижних позициях она практически не различается. Вверх по катене увеличивается доля эпигеобионтов ходящих и стратобионтов (обитателей верхних слоев почвы и подстилки) и уменьшается обилие жуужелиц, обитающих в нижних слоях почвы.

Близость к горно-лесной зоне агроценозов, расположенных на предгорной равнине, позволяет политопным видам (относящихся, прежде всего, к Миксофитофагам) продвигаться вверх по катене и занимать наиболее оптимальные для существования биотопы, например, небольшие луговые участки, а также опушки в густом буково-грабовом лесу.

Литература

- Абдурахманов Г.М. Состав и распределение жесткокрылых восточной части Большого Кавказа. Дагест. кн. изд-во, 1981. С. 1–269.
- Абдурахманов Г.М., Давыдова М.О. Экологическая структура и зоогеографический анализ жуужелиц аридных котловин северо-восточной части Большого Кавказа // Проблемы почвенной зоологии. Материалы II (XII) Всероссийского совещания по почвенной зоологии. Издательство КМК, 1999. С. 9–10.
- Автаева Т.А. Население жуужелиц урбанизированного ландшафта послевоенного Грозного // Материалы науч.-практ. конф. “Чечня на рубеже веков: состояние и перспективы”. Т.2. Грозный, 2004. С. 3–9.
- Автаева Т.А., Айдамирова Т.А. Влияние антропогенных факторов на численность и видовой состав жуужелиц в условиях г. Грозного // Материалы респ. науч.-практ. конф. Грозный, 2004. С. 13–19.
- Айдамирова Т.А. Экологическая характеристика жуужелиц предгорной и равнинной части Урус-Мартановского района Чеченской республики: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. “Естественные науки в решении проблем производства, экологии и медицины”, посвященной 30-летию биолого-химического факультета ЧГУ. Грозный, 2006. С. 219–225.
- Айдамирова М.А. Жуужелицы-биоиндикаторы в агроценозах Чеченской предгорной равнины // Тез. докл. международной конф. студентов, аспирантов и молодых ученых “Ломоносов-2008”. Москва, 2008. С. 97.
- Айдамирова Т.А. Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) предгорий северного склона Большого Кавказа в ландшафтно-поясном аспекте. // Материалы Международной науч.-практ. конф. Труды Ставропольского отделения русского энтомологического общества. Ставрополь, 2008. С. 57–60.
- Айдамирова Т.А. Ландшафтно-биотопическое распределение жуужелиц предгорий северного склона Большого Кавказа // Материалы XV Всероссийского совещания по почвенной зоологии “Почвенные сообщества: от структуры к функциям”. М., 2008. С. 252–253.
- Давыдова М.О. Население жуужелиц аридных котловин Северо-Восточной части Большого Кавказа: Автореф. дис. канд. биол. наук. Махачкала, 1979. 16 с.

Замотайлов А.С. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) северо-западного Кавказа (фауна, экология, зоогеография) // Автореф. дис. канд. биол. наук. 1989. С. 1–4.

Сигида С.И. К фауне жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Ставропольского края // Матер. Всес. науч.-метод. совещ. зоологов педвузов. Т. 1. 1990. С. 242.

Сигида С.И. Ландшафтно-биотопическое распределение и экологическая характеристика жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Предкавказья и северных склонов Центрального Кавказа // Энт. обзор. Т. 1. 1993. С. 11–38.

Ужахов Д.И. К фауне полезных жуужелиц ЧИАССР // Фауна, экология и охрана животных Северного Кавказа. Нальчик: Изд-во КБГУ, 1987. С. 165–166.

Ужахов Д.И. Эколого-географическая характеристика некоторых исчезающих и редких видов насекомых Чечено-Ингушетии // Редкие и исчезающие виды растений и животных. Грозный: Изд-во ЧИГУ, 1989. С. 141.

Шарова И.Х. 1981. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. С. 1–180.

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИОННО-ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОЛЕНКИ РЯБОЙ – *OXYTHYREA FUNESTA* PODA (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) В УСЛОВИЯХ ОКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Е.В. Аксененко, В.Б. Голуб

Воронежский государственный университет
entoma@mail.ru

Изучение популяционно-фенетической структуры вида и познание закономерностей ее преобразований во времени представляют собой значительный интерес для анализа элементарных предпосылок эволюционного процесса и потенциальных возможностей вида (Майр, 1974; Тимофеев-Ресовский и др., 1973; Яблоков, 1980).

Оленка рябая (*Oxythyrea funesta* Poda) распространена почти по всей Палеарктике. Встречается как на равнинах, так и в горах, где поднимается до высоты почти 2 тыс. м. Вид заселяет хорошо освещенные участки: опушки лесов, перелески, разреженные леса, кустарниковые заросли и поляны (Медведев, 1964). Ранее из Рязанской области вид отмечался лишь дважды: в пище золотистой шурки (*Merops apiaster*) в 1971 г. и в сборах М. Козлова в 1977 г. (Приклонский и др., 2001).

Выбранный нами модельный вид-объект отвечает всем необходимым критериям для проведения фенетических исследований: широко распространен, многочислен и не представляет сложностей в процессе наблюдений и сборе материала.

Сбор материала для популяционно-фенетического анализа проводился в течение июня–июля 2007–2008 гг. в окрестностях усадьбы Окского государственного заповедника. Материал собирался ручным безвыборочным выловом, а в наиболее жаркое время, когда активность жуужелиц достигала своего пика, применялся энтомологический сачок. В общей сложности было собрано и изучено 62 экз. данного вида.

Для анализа были использованы особенности окраски вершины брюшка (пигидия), выражающиеся в различном взаимном расположении и форме светлых пятен на них. За исходный признак взят характер рисунка с учетом морфологических границ пятен, без учета интенсивности окраски (рис. 1). Для анализа представленности вариаций рисунка вершины брюшка нами разработаны их схематическое изображение и обозначение (рис. 2).

В результате фенетического анализа рассматриваемого признака нами выделены в общей сложности четыре вариации: F₁, F₂, F₃ и F₄ (рис. 2). Все они были представлены в выборках двух лет исследований (табл., рис. 3), что указывает на их определенную стабильность во времени.

Все выделенные вариации проявляются, как у самцов, так и у самок, что говорит об отсутствии сопряженности генетического контроля признака F с полом.

Среднее значение показателя фенетического разнообразия исследуемой группировки (μ) и его ошибка (S_{μ}) в 2007 г. составили $3,57 \pm 0,22$, в 2008 г. – $3,34 \pm 0,26$, свидетельствуя лишь о небольшом снижении уровня изменчивости признака в пределах допустимой погрешности.

В то же время, частота встречаемости трех вариаций (из четырех присутствующих) в течение двух лет оказалась весьма изменчивой, свидетельствуя об активной реакции генофонда популяции



Рис. 1. Рисунок вершины брюшка *O. funesta*.

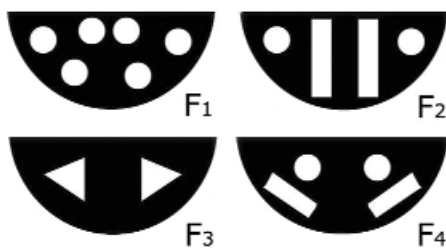


Рис. 2. Схематическое изображение и обозначение вариаций рисунка.

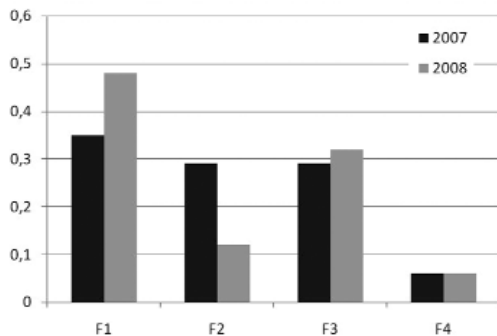


Рис. 3. Распределение частот вариаций признака F.

рассматриваемого вида на внешние условия и возможности быстрой перестройки ее фенетической структуры.

Доминирующей вариацией в выборках 2007–2008 гг. является вариация F₁, выражающаяся в мелкой раздробленности рисунка. Субдоминирующие вариации F₂ и F₃ отражают, напротив, представленность в популяции группировок особей с хорошо выраженными крупными пятнами. Таким образом, в популяции проявляется результат разновекторного отбора, обеспечивая, в целом, внутрипопуляционную изменчивость.

Кроме того, субдоминирующие вариации имеют тенденцию к перераспределению частот, что отражается на частоте встречаемости доминирующей вариации и динамике общего фенооблика популяции.

Минимальная по частоте встречаемости вариация F₄ в течение двух лет проявила абсолютную стабильность. Она представляет собой только маркер популяции, не влияющий на динамику изменчивости данного признака.

Частота встречаемости вариаций признака F в 2007–2008 гг. (в %)

Год	N	ВАРИАЦИИ			
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
2007	31	35,4	29	29	6,45
2008	31	48,3	12,9	32,2	6,45

Очевидно, существенное изменение частот фенотипов *O. funesta* во времени отражает адаптивные свойства популяции в ответ на динамику экологических условий в северной части ареала вида, не относящихся к зоне его экологического оптимума.

Авторы выражают искреннюю благодарность старшему научному сотруднику Окского государственного заповедника, к. б. н. А. М. Николаевой за помощь в организации сборов и предоставление ценной информации по объекту исследований.

Литература

Аксёненко Е. В., Голуб В. Б. Особенности фенотипической изменчивости оленки рябой – *Oxythyrea funesta* Poda (Coleoptera, Scarabaeidae) // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи: сборник научных трудов (Тр. биол. учебн.-научн. центра ВГУ; Вып. 21). Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2008. С. 73–78.

Майр Э. Популяция, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 460 с.

Приклонский С. Г. и др. Жесткокрылые Окского заповедника (Аннотированный список видов) / Флора и фауна заповедников. М., 2001. 72 с.

Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Н. В. Плотов. Очерк учения о популяциях. М.: Наука, 1973. 278 с.

Яблоков А. В. Фенетика: эволюция, популяция, признак. М.: Наука, 1980. 136 с.

МИКРОСТАЦИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ В ГОРОДЕ КАЛУГЕ

В. В. Алексанов

Калужский государственный педагогический университет им. К. Э. Циолковского

victor_alex@list.ru

Сельскохозяйственные участки на урбанизированной территории представляют большой теоретический и природоохранный интерес в качестве биотопов. С одной стороны, они подвержены интенсивному антропогенному управлению в таких формах, как обработка почвы, формирование растительности, химическое воздействие. С другой стороны, в городе они зачастую служат рефугиумами дикой природы, поскольку обладают незапечатанной почвой и разнообразным флористическим составом. В городской черте с/х экосистемы представлены главным образом приусадебными участками и учебно-опытными участками образовательных учреждений. От традиционных агроценозов они отличаются мозаичным сочетанием различных культур на небольшой площади. В силу этого такие участки являются неоднородными местообитаниями для животных, и на их территории в соответствии с посадками культурных растений, механическим составом почвы, наличием инженерных сооружений можно выделить различные микростации.

Материал собирался в 2007–2008 гг. с помощью модифицированных ловушек Барбера. Для исследования было выбрано 3 модельных участка: 1) Учебно-опытный участок Калужского областного эколого-биологического центра учащихся – ЭБЦУ (центр города, N 54°30'28"; E 36°15'55"). 2) Учебно-опытный участок СШ №29 (н.п. Северный). 3) Приусадебный участок по ул. Подгорная, 7а (54°30'59"; 36°17'05"). На первом участке было выделено 16 микростаций, на прочих – по 4. Неоднородность распределения беспозвоночных оценивалась при помощи индекса агрегированности А. В. Смурова K_h (Чернышев, 1996) и коэффициента вариации (CV). Обработка результатов проводилась с помощью пакета SPSS v. 13.0.

Состав населения

Основу населения напочвенных беспозвоночных на городских с/х участках составляют мокрицы (Isopoda, Oniscoidea), жуки жулицы (Coleoptera, Carabidae) и стафилиды (Staphylinidae), пауки (Aranei) и многоножки кивсяки (Diploroda, Juliformia). Субдоминантными таксонами можно признать сенокосцев (Opliones), многогвзязников (Diplopoda, Polydesmida), почвенных и наземных личинок насекомых с полным превращением (Larva insectae), жуков катопид (Catopidae), долгоносиков (Curculionidae) и листоедов (Chrysomelidae) (табл. 1). Сходный состав населения был выявлен и для других биотопов г. Калуги (Алексанов, 2008).

Таблица 1. Средняя уловистость и коэффициенты вариации уловистости беспозвоночных по микростациям для трех сельскохозяйственных участков

Таксон	K _d ЭБЦУ	Уловистость, экз./100 л.-сут			CV, %		
		ЭБЦУ	Се- вер- ный	Под- гор- ная	ЭБЦУ	Се- вер- ный	Под- гор- ная
Isopoda	0,59	47,87	4,60	30,94	82,4	109,1	53,8
Aranei	0,32	40,48	17,15	33,26	34,0	49,8	24,1
Opiliones	0,74	22,87	3,13	7,42	112,7	57,2	48,5
Juliformia	0,73	48,91	4,17	30,43	78,0	93,3	19,6
Polydesmida	0,82	27,51	5,53	7,82	133,3	173,4	24,3
Lithobiomorpha	0,45	5,32	1,88	10,09	48,2	147,4	24,8
Larva insectae	0,58	19,19	15,60	28,47	49,6	46,6	8,9
Auchenorrhyncha	0,67	3,96	5,90	5,44	74,6	45,4	97,5
Heteroptera	0,58	3,42	2,03	3,61	73,5	72,1	93,2
Coleoptera:							
Staphylinidae	0,42	43,58	13,33	30,50	51,3	66,5	29,1
Carabidae	0,41	41,71	45,89	106,70	38,3	21,4	32,5
Silphidae	0,79	2,58	1,31	1,82	119,0	139,4	58,3
Elateridae	0,60	1,75	2,69	3,17	72,2	155,7	38,4
Byrrhidae	0,83	0,53		0,14	170,0		129,8
Nitidulidae	0,70	2,53	0,71	0,30	119,8	71,4	85,2
Catopidae	0,79	13,48	4,09	3,79	96,9	169,4	119,0
Curculionidae	0,70	14,60	6,60	7,12	78,5	18,6	32,4
Chrysomelidae	0,66	5,67	14,77	12,93	107,1	123,7	62,8
Пр. Coleoptera	0,77	2,77	3,36	4,67	55,8	87,3	74,4
Dermaptera	0,68	2,51	0,05	4,03	90,4	137,2	123,6
Всего	0,24	352,41	152,78	332,65	26,8	47,0	9,0
Среднее	-	-	-	-	81,55	91,60	56,62

Оценка неоднородности микростационального распределения

Наиболее равномерно распределены доминирующие герпетобионтные таксоны – пауки, жуки и стафилиныды (табл. 1). Наиболее агрегированно среди доминирующих групп распределяются двупарноногие многоножки. Среди субдоминантных таксонов наибольшей равномерностью распределения отличаются жуки долгоносики. Однородность микростационального распределения, таким образом, соотносится с экологической характеристикой таксона: активно бегающие герпетобионтные хищники обладают более однородным микростациональным распределением уловистости, чем сапрофаги и подстилочные формы, а также обитатели травостоя. Оценка однородности распределения при помощи коэффициента вариации и индекса агрегированности показывает близкий результат. Между тремя модельными участками наблюдаются различия в микростациональной изменчивости обилия. В целом на небольшом приусадебном участке беспозвоночные распределены более равномерно, чем на крупных учебно-опытных участках. Неоднородность микростационального распределения усиливает величина микростаций (Северный) и структурное разнообразие биотопа (ЭБЦУ).

Закономерности и факторы микростационального распределения.

В распределении беспозвоночных по микростациям ЭБЦУ доказана роль четырех параметров среды (табл. 2): наличие древостоя, наличие искусственных покрытий, плотность травостоя, обработка почвы. На других участках микростаций для статистического анализа недостаточно, однако некоторые таксоны проявляют единую тенденцию в парциальном распределении. Земляные блошки (Halticinae) приурочены к возделываемым парцеллам, где произрастают их кормовые растения, а также к нарушенным участкам, зарастающим эксплентами из крестоцветных. Стафилиныды избегают обрабатываемых участков. Цикады и полужесткокрылые тяготеют к открытым участкам. Мокрицы приурочены к необрабатываемым парцеллам с густым травостоем.

Таблица 2. Факторы микростационального распределения напочвенных беспозвоночных на территории ЭБЦУ

Таксоны	ANOVA		Обилие, экз./100 л.-сут.		
	F	P	откры- тые	деревья	
Предпочитают открытые парцеллы					
Isopoda	8,72	0,0036	71,47	33,84	
Carabidae	11,96	0,0007	36,12	18,38	
Halticinae	12,59	0,0005	6,61	2,24	
Orthoptera	4,81	0,0296	0,46	0,09	
Предпочитают парцеллы под деревьями					
Opiliones	7,22	0,0079	10,94	24,82	
Polydesmida	13,67	0,0003	12,36	69,80	
Larva insectae	9,07	0,0030	12,86	22,29	
Staphylinidae	20,44	0,0000	37,26	70,71	
Silphidae	9,58	0,0023	2,04	4,85	
Catopidae	51,10	0,0000	6,75	27,64	
Curculionidae	5,47	0,0204	13,54	20,57	
Dermaptera	7,98	0,0052	1,37	3,46	
Избегают покрытий					
	ANOVA		Обилие, экз./100 л.-сут.		
	F	P	ас- фальт	у ас- фальта	без покрытий
Polydesmus	5,29	0,0058	11,69	15,76	65,23
Lithobiomorpha	3,71	0,0264	7,49	5,84	4,52
Staphylinidae	24,90	0,0000	22,86	33,70	78,27
Carabidae	7,07	0,0011	47,92	27,20	21,57
Catopidae	19,57	0,0000	2,83	10,11	25,73
Сомкнутость травостоя					
	ANOVA		Обилие, экз./100 л.-сут.		
	F	P	нет	неплотный	сомкнутый
Polydesmus	11,90	0,0000	115,11	13,28	28,84
Geophilomorpha	4,92	0,0083	2,49	0,33	0,46
Carabidae	5,48	0,0049	14,69	37,13	24,83
Обработка почвы					
	Тест Краскала		Средний ранг		
	χ^2	P	нет	обработка	
Larva insectae	4,93	0,0264	9,77	3,00	
Staphylinidae	3,81	0,0511	9,62	3,67	
Curculionidae	6,19	0,0128	9,92	2,33	

Классификация микростаций беспозвоночных

По результатам кластерного и дискриминантного анализа установлено, что наибольшей специфичностью среди микростаций ЭБЦУ отличается 1) мертвопокровный участок под елью и барбарисом и 2) куртина злаков вблизи здания в окружении асфальта. Прочие микростации (например, рудеральное высокотравье у стен здания, плодовый сад, обрабатываемый цветник) составляют компактную группу. Для описания 99% варьирования переменных достаточно двух осей. Первая ось противопоставляет микростации 1 и 2 прочим микростациям. Отрицательной области оси (мертвопокровный участок) соответствуют диплоподы, мокрицы и личинки насекомых, положительной – цикады, жуки, стафилиныды и мертвоеды. В синэкологическом отношении данная ось может быть интерпретирована как степень благоприятности микростации для эпигеобионтов и хортобионтов (соотношение эпигеобионтов и стратобионтов). Физические причины пессимальности в обеих микростациях различны: в микростации № 1 это чрезвычайно сильное воздействие древостоя, в микростации № 2 – наличие искусственного покрытия, интенсивность пешеходного движения, отсутствие растительного опада. Вторую ось можно интерпретировать как степень эдифицирующего влияния древостоя: наиболее отрицательное значение принимает мертвопокровный участок под кронами ели и барбариса, наиболее положительное – дерновина близ здания, удаленная от деревьев. Отрицательные значения оси маркируют многосвязники, личинки насекомых и сенокосцы, положительные – жуки, мокрицы и цикады.

Таким образом, микростациональное распределение беспозвоночных на городских с/х участках определяется сложным сочетанием территориальных и типологических характеристик.

Сезонный аспект микростационального распределения

Микростациональное перераспределение напочвенных беспозвоночных в течение сезона на участке ЭБЦУ можно предполагать только у стафилинид и мокриц. Сезонная динамика обилия других таксонов протекает более или менее синхронно во всех микростациях.

Литература

Александров В.В. Состав и распределение напочвенной мезофауны в городе Калуге // Известия Калужского общества изучения природы местного края. Калуга: Изд-во КГПУ, 2008. Кн. 8. С. 123–128.
Чернышев В.Б. Экология насекомых. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1996. 304 с.

**ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОФАУНЫ
рр. КУРЫ И АРАКС**

С.И. Алиев, А.Р. Алиев

Институт Зоологии НАН Азербайджана
salamat1964@mail.ru

Азербайджан с его разнохарактерным ландшафтом состоит из нескольких глубоко различных элементов. Его орография, в самых общих чертах, характеризуется наличием Кура-Араксинской низменности, залегающей между горными системами Главного Кавказского, Малого Кавказского и Талышского хребтов. Талышские горы от Каспийского моря узкой полосой отделяет Ленкоранская низменность. Река Кура имеет много притоков. Из них по площади и объему самым крупным является р. Аракс. Реки Кура и Аракс являются ядром водной сети Азербайджана (Мусеилов, 1998).

В реках Кура и Аракс обитает фауна нескольких ландшафтных зон, имеющих исторически различный возраст, резко различающийся не только по видовому составу, но и по происхождению. Поэтому изучение состава отдельных комплексов, закономерностей географического распространения отдельных видов животных, анализ различий в распространении и происхождении того или иного вида и выяснение причин возникновения этих различий имеет важное теоретическое и практическое значение.

В настоящее время основными методами зоогеографии являются:

1. Генетико-географический, с помощью которого анализируются ареалы видов и сходство исследуемой фауны с фауной иных районов;
2. Палентологический, устанавливающий сходство современной фауны с фауной прошлых времен;
3. Экологический метод, основанный на анализе условий обитания каждого организма (Дарлингтон, 1966).

В связи с разнообразием исследованных рек в них найдены различные генетические группы животных, которые проникли в эти водоемы в различные геологические периоды формирования р. Куры и р. Аракс.

Следует отметить, что проведено много исследований фауны рек Кура и Аракс. В результате выявлено 515 видов из р. Куры и 378 видов из р. Аракс (табл. 1).

При сравнительном анализе гидрофауны рр. Куры и Аракс мы использовали схему В.И. Жадина (1952), А.Г. Касымова (1965).

В составе гидрофауны р. Куры и Аракс различаются следующие генетические группы: 1. Виды, широко распространенные; 2. Арктические пресноводные; 3. Средиземноморские; 4. Тропические и субтропические; 5. Переднеазиатские; 6. Понто-каспийские; 7. Эндемики Азербайджана (табл. 2).

Наибольшим богатством и видовым разнообразием отличается группа, имеющая широкое географическое распространение. В состав этой группы входят малотребовательные к условиям существования виды, имеющие космополитное, голоарктическое, палеарктическое, европейско-азиатское и европейско-кавказское распространение. К этой группе относится большинство простейших, олигохет, турбеллярий, пиявок, коловраток, моллюсков, кладоцер, копепод, стрекоз, тендипедид, рыб и представителей других систематических единиц. Из р. Куры выявлено 472 вида, а из р. Аракс – 318.

В составе этой группы имеются северные виды, такие как *Ploesoma hudsoni*, обитающая в водоемах долины р. Куры и *Sympetrum danae* – из р. Аракс среди водных растений. Наряду с ними в р. Кура и Аракс встречаются виды европейско-азиатского (*Gyraulus ehrenbergi*, *Hydrobia longiscata*, *Simocephalus mixtus*,

Таблица 1. Количество видов животных в составе фауны рр. Кура и Аракс по группам

Группы	р. Кура		р. Аракс	
	Число видов	%	Число видов	%
Protozoa	72	13,9	66	17,4
Coelenterata	2	0,3	2	0,5
Nematoda	20	3,8	8	2,1
Hirudinea	14	2,7	9	2,3
Rotatoria	42	8,1	32	8,4
Mollusca	36	6,9	24	6,3
Cladocera	26	5,0	25	6,6
Ostracoda	14	2,7	10	2,6
Copepoda	30	5,8	23	6,0
Mysidacea	2	0,3	2	0,5
Isopoda	1	0,1	1	0,2
Amphipoda	22	4,7	14	3,7
Decapoda	3	0,5	3	0,7
Hydrocarina	2	0,3	2	0,5
Plecoptera	9	1,7	5	1,3
Odonata	28	6,4	21	5,5
Hemiptera	10	1,9	8	2,1
Ephemeroptera	33	6,4	20	5,2
Trichoptera	32	6,2	28	7,4
Coleoptera	30	5,8	23	6,0
Diptera (кроме Chironomidae)	21	4,0	16	4,2
Chironomidae	24	4,6	12	3,1
Рыбы	43	8,3	24	6,3
Всего	515	100	378	100

Gryptochironomus burganadzeae, *C.fridmanae*, *Orthocladus semivirens* и др.) и европейско-кавказского (*Ancyclus flaviatus*, *Unio pictorum*, *Orhigomphus cecilia*, *Anatopynia varia*) происхождения.

Второй генетической группой в фауне рр. Куры и Аракс являются средиземноморские виды, представленные в р. Кура 34, а в р. Аракс – 20 видами: *Physa acuta*, *Melanopsis praeromorpha*, *Pisidium vinctianum*, *Sympycna fusca*, *Ischnura pumilio*, *Coenagrion paella*, *C. mercuridae*, *C. scitulum*, *C. lindeni*, *Aeschna affinis*, *Orthetrum brunneum*, *Sympetrum meridionale*, *S. striolatum*, *Dytiscus circumflexus*, *Cybister lateralimarginalis*, *Aulonogyrus concinnus*, *Cyrinus caspius*, *G. suffriani*, *Hydorus piceus*. Моллюск *Costatella acuta* в водоемах Азербайджана появился недавно. В его расселении основную роль играли, видимо, водные птицы или человек.

К тропической и субтропической зоогеографической группе относятся в реке Кура 16, а в р. Аракс – 14 видов: *Spongilla carteri*, *Corbicula fluminalis*, *Epiphanes brachionus spinosus*, *Brachionus falcatulus*, *Tetramastix oppoliensis*, *Daphnia carinata*, *D. lumholtz*, *Ceriodaphnia rigaudi*, *Macrothrix spinosa*, *Lunhevedia crassa*, *Potamon potamios*, *Ischnura senegalensis*, *Orthetrum sabina*, *Eretes sticticus*.

Четвертой генетической группой в гидрофауне рр. Кура и Аракс являются понто-каспийские элементы. В р. Кура найдено 23, в р. Аракс – 18 видов: *Cystobranchnus fasciatus*, *Theodoxus danubialis*, *Paramysis kowalewskyi*, *Limnomysis benedeni*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Pontogammarus robustoides*, *P. sarsi*, *Astacus leptodactylus*, *Proterorhinus marmoratus*, *Syngnathus nigrolineatus caspius*, *Pingitius platygaster* и др.

Указанные формы, обитавшие ранее в Куринском заливе четвертичных морей, остались в водоемах нижней Куры в период их формирования. Наибольшее распространение из них в прикуринских водоемах имеют *Paramysis kowalewskyi*, *Pontogammarus robustoides*, *P. sarsi* и *Astacus leptodactylus*.

Наиболее обедненной генетической группой являются эндемики, к которым из гидрофауны Куры относятся 8 видов: *Macrothrix tripectinata*, *Polypedilum brevantennatus*, *Cryptochironomus pankratovae*, *Chondrostoma cyri*, *Barbus mursa*.

Среднеазиатская генетическая группа в р. Кура представлена 18, а в р. Аракс 13 видами: *Hemidiaptomus monticola*, *Asellus monticola*, *Valvata pulchella*, *Planorbis planorbis*, *Hydropsyche ornata*, *Epallage fatime*, *Onychogomphus flexuosus*, *Orthetrum cancellatum*, *Leuciscus cephalus orientalis*, *Varicorhinus capoeta*, *Barbus lacerta* и другие.

Таблица 2. Зоогеографический состав гидрофауны рр. Куры и Аракс

Группы организмов	р. Кура		р. Аракс	
	Число видов	%	Число видов	%
Широко распространенные	472	81,8	318	80,4
Арктические	5	1,13	5	1,2
Средиземноморские	34	5,9	20	5,1
Тропические и субтропические	16	2,8	14	3,6
Переднеазиатские	18	3,1	13	3,2
Понто-каспийские	23	3,9	18	4,5
Эндемики	8	1,4	8	2,1
Всего	577	100	396	100

В состав арктического пресноводного комплекса рр. Куры и Аракса входят следующие виды: *Alonopsis elongate*, *Daphnia longispina hyalina*, *Vythotrephes longimanus*, *Polyphemus pediculus*, *Lota lota*.

К эндемикам относятся 8 видов (табл. 2).

Установление характера их распределения по зонам, тем более заключение о времени их проникновения в водоемы нашей страны, до накопления новых зоогеографических материалов невозможно. Нельзя, впрочем, не заметить, что среди этих элементов есть, с одной стороны, тепловодные колонисты южного происхождения, с другой – реликты несколько более суровых климатических фаз, пережитых реками нашей страны в четвертичное время. В массе же это древние пресноводные формы с широкими палеарктическими ареалами.

Литература

- Дарлингтон Ф. Зоогеография. М.: Прогресс, 1966. 518 с.
 Державин А.Н. Очерк истории фауны Каспия и пресных водоемов Азербайджана // Животный мир Азербайджана. Баку: АН Азерб. ССР, 1951. с. 34–67.
 Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.-Л.: АН СССР, 1952. 324 с.
 Касымов А.Г. Гидрофауна Нижней Куры и Мингечаурского водохранилища. Баку, 1965. 372 с.
 Мусейбов М.А. Физическая география Азербайджана. Баку, 1998. 398 с.

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСПОИДНЫХ ОС В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АР

М.Г.Алиева¹, Ф.Г.Мамедов²

¹ Бакинский Государственный Университет
² Высшее Военное училище им. Г. Алиева
 S_irada64@mail.ru

Учитывая тот факт, что имеются скудные данные по фауне веспоидных ос из надсемейства Vespoidea в условиях Нахчыванской АР Азербайджана и исследование по данным семействам почти не проводилось, несмотря на то, что существует необходимость в уточнении и корректировке в области таксономии и систематики данного надсемейства, внимание к изучению этой хозяйственно важной группы насекомых вполне оправдано и целесообразно.

Нахчыванская АР расположена на территории Малого Кавказа и отличается горным рельефом. Разнообразие природно-климатических условий данного региона способствует формированию многообразной и богатой флоры и тесно связанной с ней не менее богатой фауны насекомых и, в частности, веспоидных ос. До наших исследований в Нахчыванской АР Богачевым А.В. было установлено всего 2 вида (*Vespa orientalis* и *Polistes gallicus*) веспоидных ос.

В результате многолетних исследований, которые были проведены в условиях Нахчыванской АР, впервые в составе фауны веспоидных ос нами выявлено 61 видов, относящихся к 2 семействам и 27 родам. Из них впервые для фауны Кавказа указываются – 21 вид, для Азербайджана – 51 вид и Нахчыванской АР – 59.

Как указано в таблице, анализ распределения веспоидных ос по биотопам показал, что они в них распределены неравномерно.

В лесных биотопах найдено 13 видов веспоидных ос, относящихся к 2 семействам и 10 родам: *Dolichovespula sylvestris*, *Vespa crabro*, *Polistes nimpha*, *Discoelius dufourii*, *Discoelius zonalis*, *Odynerus poecilus*, *Symmorphus bifasciatus*, *Symmorphus connexus*,

Распределение веспоидных ос Нахчыванской АР по биотопам

Рода	Биотопы							
	естественные				культурные			
	леса	степи	поймы рек	луга	сады	огороды и бахчи	виноградники	Посевы корм. трав
1. <i>Vespa</i>	1	2	1	1	2	1	2	–
2. <i>Dolichovespula</i>	1	–	–	–	–	–	–	–
3. <i>Paravespula</i>	2	–	1	–	1	1	1	1
4. <i>Polistes</i>	1	1	1	1	2	2	2	1
5. <i>Sulcopolistes</i>	–	2	–	1	1	–	1	1
6. <i>Psilliglossa</i>	–	1	–	–	–	–	–	–
7. <i>Discoelius</i>	2	1	–	1	1	–	–	–
8. <i>Eumenes</i>	1	7	2	2	4	–	1	3
9. <i>Delta</i>	–	1	–	–	1	–	–	–
10. <i>Hemipterochilus</i>	–	1	–	–	1	–	–	–
11. <i>Pterochilus</i>	–	1	–	–	1	–	1	–
12. <i>Odynerus</i>	1	3	2	3	3	–	1	1
13. <i>Leptochilus</i>	–	2	–	–	2	–	1	–
14. <i>Symmorphus</i>	2	1	–	1	2	2	–	–
15. <i>Ancistrocerus</i>	–	4	2	1	1	–	1	1
16. <i>Eustenancistrocerus</i>	–	–	–	–	–	–	1	1
17. <i>Jucancistrocerus</i>	–	1	–	–	–	–	1	–
18. <i>Euodynerus</i>	–	2	2	1	1	1	1	1
19. <i>Antepipona</i>	–	1	–	–	–	–	–	–
20. <i>Pseudepipona</i>	1	3	1	1	–	–	–	1
21. <i>Parodontodynerus</i>	–	–	–	–	1	1	–	–
22. <i>Stenodynerus</i>	–	–	–	–	–	1	–	–
23. <i>Stenancistrocerus</i>	–	–	–	1	–	–	–	–
24. <i>Pseudomicrodynerus</i>	–	1	–	–	–	–	1	–
25. <i>Microdynerus</i>	–	1	–	–	–	–	1	–
26. <i>Brachyodynerus</i>	–	1	–	2	1	–	–	–
27. <i>Katamenes</i>	1	1	–	1	–	1	–	–
Итого:	13	38	12	17	25	10	16	11

Pseudepipona superba, *Paravespula germanica*, *Paravespula vulgaris*, *Eumenes mediterraneus* и *Katamenes arbustorum*.

Фауну этого биотопа составляют наряду с лесными видами (*Vespa crabro*, *Polistes nimpha*, *Dolichovespula sylvestris*) и более мезофильные степные виды, такие как *Katamenes arbustorum*, *Eumenes mediterraneus* и некоторые другие виды.

В степных биотопах зарегистрировано наибольшее количество видов веспоидных ос – 38, относящиеся к 2 семействам и 21 родам. Наиболее полно в степях представлены такие рода, как *Vespa*, *Sulcopolistes*, *Eumenes*, *Odynerus*, *Leptochilus*, *Ancistrocerus*, *Pseudepipona*.

В поймах рек зарегистрировано сравнительно мало видов ос – 12, относящегося к 2 семействам и 8 родам: *Vespa orientalis*, *Dolichovespula sylvestris*, *Polistes chinensis*, *Ancistrocerus auctus*, *Ancistrocerus dusmetiolus*, *Euodynerus egregius*, *Euodynerus caspicus*, *Pseudepipona superba*, *Eumenes dubius*, *Eumenes lunulatus*, *Odynerus cribratus*, *Odynerus reniformis*.

На лугах зарегистрировано, сравнительно с поймой рек и лесам, большее количество видов веспоидных ос – 17, относящегося к 2 семействам и 13 родам: *Vespa crabro*, *Polistes gallicus*, *Sulcopolistes sulcifer*, *Discoelius zonalis*, *Eumenes dubius*, *Eumenes baerii*, *Odynerus parvulus*, *Odynerus poecilus*, *Odynerus alpestris*, *Symmorphus fuscipes*, *Ancistrocerus auctus*, *Euodynerus caspicus*, *Pseudepipona herrichii*, *Stenancistrocerus obstrictus*, *Brachyodynerus quadrimaculatus*, *Brachyodynerus magnificus*, *Katamenes arbustorum*.

Фауну лугов также составляют, в основном, ксерофильные и гемиксерофильные степные виды из таких родов, как *Eumenes*, *Odynerus*, *Brachyodynerus*, *Euodynerus*. В этом ценозе наиболее представлен род *Odynerus* – 3 вида, *Brachyodynerus* – 2 вида и 2 вида из рода *Eumenes*.

Анализируя фауну веспидных ос на культурных биотопах, приходим к выводу, что здесь также вырисовывается приблизительно та же картина, то есть эта фауна, в основном, состоит из степных элементов. Это объясняется тем, что культурные биотопы (сады, огороды и бахчи, виноградники, посевы кормовых трав) созданы в степной зоне и, как следствие, их фауны идентичны.

Так, фауну садов составляет 25 видов веспидных ос, относящихся к 2-м семействам и 17 родам. Более всего в этом ценозе представлены рода *Vespa crabro*, *Vespa orientalis*, *Polistes chinensis*, *Polistes gallicus*, *Eumenes dubius*, *Eumenes pomiformis*, *Eumenes coarctatus*, *Symmorphus connexus*, *Symmorphus fuscipes*, *Odynerus melanocephalus*, *Odynerus cribratus*, *Odynerus reniformis*, *Leptochilus regulus*, *Leptochilus membranaceus*.

В составе фауны огородов и бахчей встречаются 10 видов веспидных ос, относящихся к 2 семействам и 8 родам: *Vespa orientalis*, *Paravespula vulgaris*, *Polistes chinensis*, *Polistes nimpha*, *Symmorphus mutinensis*, *Symmorphus fuscipes*, *Euodynerus caspicus*, *Parodontodynerus ephippium*, *Stenodynerus bluetgeni*, *Katamenes arbustorum*.

С территории виноградников выявлено 16 видов веспидных ос, относящихся к 2 семействам и 14 родам: *Vespa crabro*, *Vespa orientalis*, *Paravespula vulgaris*, *Polistes gallicus*, *Polistes nimpha*, *Sulcopolistes sulcifer*, *Pterochelus phaleratus*, *Odynerus melanocephalus*, *Leptochilus regulus*, *Ancistrocerus oviventris*, *Eustenancistrocerus transitorius*, *Jucancistrocerus jucundus*, *Euodynerus disconotatus*, *Pseudomicrodynerus parvulus*, *Microdynerus nudunensis*, *Eumenes dubius*.

Фауну посевов кормовых трав составляют 11 видов веспидных ос, относящихся к 2 семействам и 9 родам: *Paravespula vulgaris*, *Polistes gallicus*, *Sulcopolistes sulcifer*, *Eustenancistrocerus transitorius*, *Euodynerus dantici*, *Pseudepipona sellata*, *Eumenes pomiformis*, *Eumenes subpomiformis*, *Eumenes dubius*, *Odynerus calcaratus*, *Ancistrocerus auctus*.

Более всего представлены в этом ценозе род *Eumenes* – 3 вида, а остальные 8 родов содержат по одному виду. Бедность фауны этого ценоза объясняется недостаточным фаунистическим сбором.

Таким образом, анализ распределения по биотопам показал, что веспидные осы в них распределены неравномерно. В лесных биотопах найдено 13 видов ос. Веспидную фауну этого биотопа составляют наряду с лесными видами (*Vespa crabro*, *Polistes nimpha*, *Dolichovespula sylvestris*) и более мезофильные степные виды, такие как *Katamenes arbustorum*, *Eumenes mediterraneus* и некоторые другие виды. В степных биотопах зарегистрировано наибольшее количество видов – 38. В поймах рек зарегистрировано сравнительно мало видов – 12. На лугах зарегистрировано, сравнительно с поймой рек и лесами, больше видов – 17.

Фауну лугов также составляют, в основном, ксерофильные и гемиксерофильные степные виды из таких родов, как *Eumenes*, *Odynerus*, *Brachyodynerus*, *Euodynerus*.

Литература

Алиева М.Г. Биоэкологические особенности ос-веспид (Веспидеа; Веспидеае, Еуменидае) Нахчыванской АР и их значение. 2008.

Алиев Х.А. Подотряд жалоносные или жалящие перепончатокрылые – Aculeata. В кн. Животный мир Азербайджана. Элм. Баку. 1996. Том. II. С. 342–344.

Богачев А.В. Отряд перепончатокрылые – Hymenoptera. В кн. "Животный мир Азербайджана". Баку, 1951. С. 366–367.

Гумбатов А.М., Алиева М.Г. Гнездо и гнездование жалящих перепончатокрылых. Материалы научной конференции. БГУ, 2005. С. 222–223.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА

Т.Л. Ананина

Государственный природный биосферный заповедник "Баргузинский", a_ananin@mail.ru

Исследования выполнялись в 1988–2008 гг. на территории Баргузинского государственного природного биосферного заповедника, расположенного на северо-восточном побережье оз. Байкал (54° с.ш.), в центральной части западных склонов Баргузинского

хребта. Основным способом сбора и количественного учета напочвенных беспозвоночных был метод почвенных ловушек Барбера (Barber, 1931), который выполнялся на стационарных трансектах в долинах рек Давше и Большая. В составе карабидофауны Баргузинского хребта за исследуемый период выявлено 132 вида. Классификация проведена на основе доминирующих биотопических групп, к которым отнесены виды, имеющие 5% и более от численного обилия всего населения жуужелиц в каждом биотопе (Хобракова, Шарова, 2004). Использовались следующие параметры: число видов, динамическая плотность, выраженная в экз. на 100 ловушко-суток, состав доминирующих видов, спектр экологических форм. С этой целью были взяты данные по составу, численности и экологической структуре населения жуужелиц в 21 биотопе из 13 экологических группировок. В качестве соподчиненных единиц в системе приняты категория-тип-вариант.

Категории сообществ жуужелиц определяли по составу доминирующих биотопических групп видов (положительные индикаторы) или отсутствию других (отрицательные индикаторы).

Тип сообщества выявлялся по числу преобладающих биотопических групп. В случае преобладания лишь одной биотопической группы видов тип сообщества определялся как монодоминантный, в случае преобладания двух групп – как олигодоминантный и в случае трех и более биотопических групп – полидоминантный.

Вариант сообщества определяли по составу биотопических групп и составу видов-доминантов.

В результате анализа выделены четыре категории сообществ жуужелиц: лугово-степная, лесная, горно-лесная и высокогорно-лесная.

Эти категории соответствуют высотным поясам растительности склона Баргузинского хребта, обращенного к Байкалу. В составе каждой категории, на основе преобладания видов определенных биотопических групп, выделены олигодоминантный и полидоминантный типы сообществ. Монодоминантный тип сообщества в изучаемых биотопах не обнаружен.

Внутри каждого типа сообществ жуужелиц на основе сочетания биотопических групп мы выделяли варианты сообществ жуужелиц. В олигодоминантный тип сообщества входит 2 варианта, в полидоминантный – 3–5 вариантов.

Характеристика сообществ жуужелиц западного макросклона Баргузинского хребта

I Лугово-степная категория

Тип Полидоминантный

Вариант: лугово-степной, болотно-луговой, лесной, горно-лесной

II Лесная категория

Тип Полидоминантный

Вариант: луговой, лесной, горно-лесной, высокогорно-лесной

Тип Олигодоминантный

Вариант: горно-лесной, лесной

III Горно-лесная категория

Тип Полидоминантный

Вариант: лесной, горно-лесной, высокогорно-лесной

Тип Олигодоминантный

Вариант: лесной, горно-лесной

IV Высокогорно-лесная категория

Тип Полидоминантный

Вариант: лесной, горно-лесной, высокогорно-лесной, высокогорно-альпийский

Таким образом, исследованные типы карабидокомплексов западного макросклона Баргузинского хребта отличаются значительным разнообразием. Горно-таежный характер распространения, режим увлажнения почвы, характер травяно-кустарничкового горизонта, опада и подстилки в них, освещенности биотопа существенно различаются, создавая условия обитания для несходных групп населения жуужелиц. Перечисленное соотношение биотопов среди четырех категорий, двух типов и семи вариантов свидетельствует о доминировании горно-лесной и высокогорно-лесной группы жуужелиц. Наиболее распространен в районе исследования полидоминантный тип сообществ жуужелиц. Представители этого типа сообществ жуужелиц обитают в различных биотопах во

всех высотных поясах растительности. Олигодоминантный тип отмечается для хорошо увлажненных лесных биоценозов.

Приведенная характеристика сообществ жукелиц по биотопическому спектру доминантных видов в естественных экосистемах Баргузинского хребта может быть использована для выявления закономерностей их распределения в различных высотно-зональных поясах гор Северного Прибайкалья.

Литература

Хобракова Л.Ц., Шарова И.Х. Экология жуков-жукелиц Восточного Саяна. Улан-Удэ, 2004. 158 с.

Barber N. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc., 1931. В. 46. P. 259–266.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НЕМАТОД В ДУБОССАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ РЕКИ ДНЕСТР В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

А.К. Антофика

Институт зоологии Академии Наук Молдовы
antofica_ac@mail.ru

Нематоды, включающие свободноживущие и фитопаразитические формы, бассейна реки Днестр слабо изученная группа беспозвоночных животных. Обладая высокой численностью, они играют важную роль в сложной цепи трансформации органического вещества в водоеме. Находясь на нижней ступени трофического уровня и потребляя в большом количестве бактерии и водоросли, нематоды служат активными переносчиками энергии на более высокий трофический уровень. Они зачастую являются наиболее многочисленной группой многоклеточных животных, входящих в состав донного населения. Их численность превышает сотни тысяч и даже миллионы особей на 1 м² поверхности дна (Гагарин, 2001). Однако длительное время эта группа организмов практически выпала из поля зрения гидробиологов Р. Молдовы, что объясняется методическими и таксономическими трудностями при работе с нематодами.

Данная работа посвящена изучению видового состава свободноживущих и фитопаразитических нематод бентоса и прибрежной почвы Дубоссарского водохранилища. Представленные результаты в данной статье являются частью начатых планомерных таксономических и экологических исследований фауны нематод бассейна реки Днестр.

Материалы и методы. Дубоссарское водохранилище, образованное в 1954–55 гг. плотинной Дубоссарской ГЭС на реке Днестр. Водохранилище находится на участке Днестра между Каменкой и Дубоссарами. Площадь – 67,5 км², длина по руслу Днестра – около 128 км, средняя ширина – 528 м, средняя глубина 7,2 м, наибольшая 19 м. Объем водохранилища в последние годы сократился с 0,485 до 0,266 км³ ввиду его заиливания. Уровень водохранилища колеблется в пределах 3,8 м за счет суточного и недельного регулирования стока (ru.wikipedia.org). Русло реки и акватория Дубоссарского водохранилища в настоящее время интенсивно зарастает высшей водной растительностью. Поступление холодной воды в летнее время приводит к усилению процессов полураспада этих макрофитов, что в конечном итоге ведет к вторичному загрязнению воды органическими веществами и понижению количества в ней растворенного кислорода (Зубкова, Шленк, 2004).

Пробы бентоса и прибрежной почвы собирались 2007–2008 гг. возле плотины Дубоссарской ГЭС близ населенного пункта г. Дубоссары.

Пробы ила брались до глубины 5 см с помощью бура диаметром 4 см и длиной 40 см и прибрежной почвы с помощью металлического бура площадью 25 см² с пересчетом на 1 м². Дальнейшая обработка проб проводилась в лаборатории Гидробиологии и Экотоксикологии Института Зоологии Академии Наук Молдовы. Выделение нематод проводилось методом декантации через сита с диаметром ячеек (850, 250, 75, 45 и 25 мкм) и модифицированным методом Бермана. Выделенные нематоды фиксировались в 5% формалине при температуре 60°C.

Экземпляры нематод были подсчитаны, а наиболее интересные виды были постепенно переведены в глицерин и смонтированы в постоянных препаратах согласно “Methods for the examination of organism diversity in soils and sediments” (1996). При определении

видовой принадлежности нематод были использованы таксономические ключи, представленные в работах Нестеров (1979), Jairajpuri (1992), Гагарин (1993, 2001), Loof (1999), Siddiqi (2000), Zullini (2005), Andrassy (2005), Eyualem-Abebe etc. (2006). В данной работе использована таксономическая классификация Типа Нематоды (*Nematoda*), принятая в базе данных “Fauna Europaea” 2007 (www.fauaenr.org), при группировании выявленных видов нематод согласно трофическому предпочтению была использована классификация Yeats et al. (1993).

Результаты исследований и обсуждение. В настоящее время выявлено 40 видов свободноживущих и фитопаразитических нематод из 28 родов, 22 семейств и 9 отрядов в исследуемом участке Дубоссарского водохранилища. Идентифицированные виды относятся к следующим отрядам и семействам таким, как отряд Chromadorida: Chromadoridae – *Prochromadora* sp.; Dorylaimida: Aporcelaimidae – *Aporcelaimellus amplexor* (Nesterov & Lisetskaja 1965); *Aporcelaimellus* sp.; Dorylaimidae – *Dorylaimus montanus* Stefanski, 1923; *D. stagnalis* Dujardin, 1845; *Mesodorylaimus mesonyctius* (Kreis, 1930); *M. potus* Heyns, 1963; Leptonchida – *Tylencholaimellus coronatus* Thorne, 1939; Qudsinematidae – *Eudorylaimus bureshi* (Andrassy, 1958); Xiphinematidae – *Xiphinema pachtaicum* (Tulaganov, 1938); Tylencholaimidae – *Tylencholaimus stecki* Steiner, 1914; Mononchida: Mononchidae – *Mononchus aquaticus* Coetzee, 1968; Monhysterida: Monhysteridae – *Eumonhystera dispar* (Bastian, 1865); *E. similis* (Butschli, 1873); Plectida: Plectidae – *Plectus acuminatus* Bastian, 1865; *P. cirratus* Bastian, 1865; *P. palustris* de Man, 1880; *P. parietinus* Bastian, 1865; Triplonchida: Pristomatolaimidae – *Pristomatolaimus intermedius* (Butschli, 1873); Tobrilidae – *Brevitobrilus stefanskii* (Micoletzky, 1925); *Tobrilus gracilis* (Bastian, 1865); Tripylidae – *Tripyla affinis* de Man, 1880; *T. glomerans* Bastian, 1865; *Trischistoma monhystera* (de Man, 1880); Aphelenchida: Aphelenchoididae – *Aphelenchoides parietinus* Bastian, 1865; *A. subtenuis* Cobb, 1926; Rhabditida: Cephalobidae – *Acrobelus complexus* Thorne, 1925; *A. ciliatus* von Linstow, 1877; *Cephalobus parvus* Thorn, 1937; *C. persegnis* Bastian, 1865; Diplogasteridae – *Diplogaster rivalis* (Leydig, 1854); Panagrolaimidae – *Panagrolaimus hygrophilus* Bassen, 1940; *P. subelongatus* Cobb, 1914; Rhabditidae – *Poikilolaimus oxycerca* (de Man, 1895); Tylenchida: Tylenchidae – *Aglencbus costatus* (de Man, 1884); *Filenchus filiformis* (Butschli, 1873); Ecphyadophoridae – *Lelenchus leptosoma* (de Man, 1880); Hoplolaimidae – *Helicotylenchus erythrinae* (Zimmermann, 1904); *H. dihystra* (Cobb, 1893); Pratylenchidae – *Pratylenchus pratensis* (de Man, 1880).

По классификации трофических групп свободноживущих и фитопаразитических нематод (Yeats et al., 1993) среди выявленных видов преобладают бактериофаги (13 видов), затем следуют всеядные (7), фитопаразиты (7), микофаги (6), хищники (5) и альгофаги (2 вида).

В бентосных пробах возле плотины Дубоссарской ГЭС (средняя численность нематод в осенний период – 61 тыс. экз./м²) были выявлены следующие виды нематод *Tobrilus gracilis*, *Brevitobrilus stefanskii*, *Dorylaimus stagnalis*, *Mononchus aquaticus*, *Tripyla glomerans*, *T. affinis*, *Plectus cirratus*, *P. palustris*, *Prochromadora* sp., *Bursilla monhystera*. Обнаружены крупные популяции тобрилид, трипелид и плектид, включающие самок, самцов и личинок.

В литоральной зоне (средняя численность нематод в осенний период – 11 тыс. экз./м²) обнаружены виды *Tripyla glomerans*, *Dorylaimus stagnalis*, *D. montanus*, *Mesodorylaimus mesonyctius*, *Mesodorylaimus potus*, *Aporcelaimellus* sp., *Mononchus aquaticus*, *Plectus acuminatus*, *P. palustris*, *Plectus* sp., *Panagrolaimus hygrophilus*, *Eumonhystera dispar*, *E. similis*, *Diplogaster rivalis*; доминировали дорилаймиды, мононхиды и плектиды.

В прибрежных участках суши (средняя численность нематод в осенний период достигала 144 тыс. экз./м²), покрытых травянистыми растениями, были обнаружены следующие виды *Aglencbus costatus*, *Filenchus filiformis*, *Lelenchus leptosoma*, *Helicotylenchus dihystra*, *Helicotylenchus erythrinae*, *Pratylenchus pratensis*, *Aphelenchoides parietinus*, *Aphelenchoides subtenuis*, *Poikilolaimus oxycerca*, *Acrobelus ciliatus*, *Acrobelus complexus*, *Cephalobus parvus*, *Cephalobus persegnis*, *Panagrolaimus subelongatus*, *Plectus parietinus*, *Trischistoma monhystera*, *Pristomatolaimus intermedius*,

Aporcelaimellus amplexor, *Eudorylaimus bureshi*, *Xiphinema pach-taicum*, *Tylencholaimus stecki* и *Tylencholaimellus coronatus*. Преобладали фитопаразитические виды без патогенного эффекта и бактериофаги.

Выводы. В результате наших исследований было выявлено 40 видов свободноживущих и фитопаразитических нематод из 28 родов, 22 семейств и 9 отрядов на участке возле плотины Дубоссарской ГЭС. В бентосных пробах обнаружены крупные популяции тобрилид (альгофаги), трипелид (хищники) и плектид (бактериофаги); в литеральной зоне доминировали дориллаймиды (всеядные), мононхиды (хищники) и плектиды, а в прибрежных участках суши фитопаразитические виды без патогенного эффекта и бактериофаги.

Литература

- Andrassy I. Free-living nematodes of Hungary. V.1. Budapest, 2005. 497 pp.
 Eyualem-Abebe, Traunspurger W., Andrassy I. Freshwater nematodes: ecology and taxonomy. CABI, 2006. 752 pp.
 Gagarin V.G. Free-living nematodes of freshwater of USSR. Saint-Petersburg, 1992. 152 pp. [Russian]
 Gagarin V.G. Free-living nematodes of freshwater of Russia and adjacent countries. Moscow, Sciences, 2001. 169 pp. [Russian]
 Hall G.S. (ed.). Methods for the examination of organism diversity in soils and sediments. Cabb International, Wallingford, UK, 1996. 240 pp.
 Jairajpuri M.S., Ahmad W. Dorylaimida: free-living, predaceous and plant-parasitic nematodes. E.J.Brill, New York, 1992. 458 pp.
 Nesterov P.I. Plant parasitic and free-living nematodes of South-West of USSR. Edit. Stiinta. Chisinau, 1979. 312 pp. [Russian]
 Siddiqi M.T. Tylenchida. Parasites of plants and insects. CABI Publishing, 2000. 833 pp.
 Yeates G.W., Bongers R.G., Goede R.G.M., Freckman D.W., Georgieva S.S. Feeding habits in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists. J. of Nematology, 25 (3), 1993. P. 315–331.
 Zubkov E., Schlenk D. Modern condition of quality of water of the Dniester River. Inter. Conf. "Magementul integral al resurselor natural din bazinul transfrontalier al fluviului Nistru. Chisinau, 2004. P. 128–132 [Russian]
 Zullini A. Identification manual for freshwater nematode genera. Universita di Milano-Bicocca, 2005. P. 210 pp.

О СОСТОЯНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЛОХ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК В КЫЗЫЛКУМАХ И НА УСТЮРТЕ

Г.А. Асенов, З.О. Бекбергенова., С.М. Мамбетуллаева

Институт биоэкологии ККОАНРУЗ
 Bekbergenova@rambler.ru

Состояние биоразнообразия блох большой песчанки, как основной показатель благоприятного существования их в природе имеет большое значение в оценке эпизоотической обстановки в природных очагах чумы. Оно зависит от многих факторов окружающей среды – температурного режима, количества осадков и динамики численности прокормителей.

На территории Кызылкумов встречается более 40 видов блох большой песчанки (Романовский и др., 1957; Асенов, Соколова, 1981; Ривкус и др., 1985; Асенов, 1999). О динамике их численности на территории Средней Азии нет единого мнения среди ученых: одни авторы указывают на наличие одного пика численности (Загнибородова, 1968; Дарская, 1955; Шарапова и др., 1958; Солдаткин и др., 1967, 1968; Руденчик и др., 1967), другие выделяют два (Курепина и др., 1957; Сержанов и др., 1959) и три (Новокрещенова, 1970; Тихомирова и др., 1958) пика в каждом сезоне.

В ходе наших наблюдений у блох рода *Xenopsylla* в сезон было отмечено два пика – весенний и осенний. Летний (июль-август) – непостоянный, отмечался в особо благоприятные годы для размножения блох, и был зарегистрирован только 8 раз за 34 года. Осеннее нарастание численности блох (зарегистрировано 14 раз за 34 года) связано с массовым выплодом блох рода *Xenopsylla* и осенне-зимних видов *Nosopsyllus*, *Coptopsylla*, *Rhadinopsylla*, *Stenoponia*, *Paradoxopsyllus*. Причиной весеннего увеличения численности блох является выплод рода *Xenopsylla* поздней осенью, который не всегда регистрировался из-за раннего прекращения работы, наблюдался 17 раз за 34 года.

За 34-х летний период наблюдений в динамике численности блох большой песчанки были отмечены 5 больших подъемов и 5 де-

прессий, которые были связаны с динамикой численности прокормителей. Изменение численности прокормителей в свою очередь определяется экологическими условиями среды, которые складываются в тот сезон и год, когда происходит отклонение от многолетних средних норм.

Например, 1991 г. характеризовался высокой численностью носителей и переносчиков, в этом году при одинаковой методике сбора было добыто 23 вида носителя (22 вида из Кызылкумов, 14 из Устюрта) и собрано 42 вида блох (35 видов в Кызылкумах и 25 на Устюрте). Общий объем исследованных блох составил 384 241 экз. (260 276 экз. в Кызылкумах, 120 965 экз. на Устюрте).

Периодами глубокой депрессии в численности были 1984 и 1985 гг., как для носителей, так и для переносчиков. В эти годы при стандартной методике сбора материала было выявлено 41–42 вида блох (30–33 вида в Кызылкумах, 23–25 видов на Устюрте).

Таким образом, видовое биоразнообразие блох большой песчанки в благоприятном 1991 г. мало отличалось от депрессионных периодов 1984 и 1985 гг. Мы это связываем с тем, что уровень Аральского моря в это время еще не претерпевал сильных изменений, а экологический кризис только намечался.

В настоящее время Аральский экологический кризис деградировал всю окружающую среду. Нарушено равновесие живой природы, исчезают редкие виды животного и растительного мира, обычные виды становятся редкими. Ухудшается биоразнообразие и генофонд всего живого в регионе Южного Приаралья.

Наблюдаются большие изменения в продолжительности периодов и уровнях высокой численности и депрессионного состояния носителей и переносчиков блох в Кызылкумском и Устюртском природных очагах чумы.

Под влиянием деградации окружающей среды происходит усиленное опустынивание, без того страшной пустыни Кызылкумов и Устюрта. Повысился средний температурный режим на 2–3° по сравнению с многолетней нормой. Нарушены количество и ритм выпадаемых осадков, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности всех видов животных и растений пустыни. Опустынивание проникло в зону поливного земледелия, которое на фоне маловодья чрезвычайно осложняет ситуацию в развитии сельского хозяйства региона.

В депрессионном 2006 г. на обширных территориях Кызылкумов и Устюрта обнаружено всего 5 видов блох (*Xenopsylla skriabini*, *X. gerbilli*, *X. hirtipes*, *Nosopsylla tersus*, *N. laeviceps*), из которых 3 вида отмечены в Кызылкумах, а 2 вида на Устюрте. В этом году индекс обилия блох в шерсти и в устьях нор больших песчанок не превышал 0,0–1,0–2,0 экземпляра.

Показатели видового разнообразия и численности блох большой песчанки в депрессионные периоды 2005–2006 гг. и 1984–1985 гг. сильно различались. Например, если в 1984–1985 гг. обнаружено 41–42 вида блох, то в 2005–2006 гг. было выявлено всего 5 видов, что мы связываем с чрезвычайным усилением пресса экологического кризиса. Деградация окружающей среды, усиление опустынивания нарушает равновесие и баланс живой природы, отрицательно сказывается на сохранении биоразнообразия и генофонда фауны и флоры Южного Приаралья.

Одним из ярких примеров отрицательного влияния экологического кризиса, связанного с прогрессивным усыханием Аральского моря, служит нарушение былых циклов подъема и депрессии в численности больших песчанок на участке возвышенности Бельтау. В последние 25 лет численность этих зверьков находится на уровне ниже среднего и составляет 3–5 зверьков на 1 га, против 5–15 зверьков на 1 га до 1980-х гг.

Все приведенные материалы свидетельствуют о катастрофическом положении разнообразия блох больших песчанок и их прокормителей на территориях Кызылкумского и Устюртского автономных природных очагов чумы, что требует дальнейшего изучения как одной из важных проблем сохранения биоразнообразия генофонда паразитофауны Среднеазиатских пустынь.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОСТЕЙШИХ ПЕРИФИТОНА В ПРИСУТСТВИИ ГИДРОФИТОВ *CERATOPHYLLUM DEMERSUM* И *UTRICULARIA VULGARIS*

С.Н. Быкова

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
snb@ibiv.yaroslavl.ru

Водные растения являются одним из ведущих звеньев в гидрэкосистеме и играют большую роль в процессе регуляции кислородного режима водоемов, обмене веществ, самоочищении (Мережко, 1978; Метейко, 1981 и др.). Водные растения являются сильным средообразующим фактором. От характера прижизненных (фитонцидных, метаболитных) и посмертных выделений растений, по составу отличающихся от прижизненных, зависит структура сообществ организмов, обитающих в зарослях (Гуревич, 1978).

В мировой литературе продолжают обращать внимание на недостаточность изучения экологических взаимоотношений между водными организмами. Ранее не рассматривалось воздействие *Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia vulgaris* L. на процесс формирования микроперифитонных сообществ, на построение межвидовых и внутривидовых взаимоотношений между организмами. Микроперифитон представляет собой сообщество, состоящее не только из прикрепленных организмов, но и планктонных, так же участвующих в обменных процессах.

Цель данного исследования – выявить особенности развития простейших организмов, являющихся одним из элементов микроперифитонных сообществ в период сукцессии, в присутствии водной растительности *Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia vulgaris* L.

Материал и методы исследования. Для проведения исследования в период с июня по сентябрь были созданы экспериментальные экосистемы – микрокосмы. В квадратные лотки объемом 300 л (объем поддерживался) была залита отфильтрованная речная вода и помещены отдельно гидрофиты: роголистник – *Ceratophyllum demersum* и пузырчатка – *Utricularia vulgaris*. *U. Vulgaris* была отобрана из двух разных биотопов Ярославской области: в одном из прудов Ярославля и одном из прудов Борка. Обозначили ее как 1 и 2 соответственно. Макрофиты *C. Demersum* и *U. Vulgaris* (1) были помещены в лотки, массой по 300 г – на лоток, *U. Vulgaris* (2) – 135 г на лоток. Каждый вариант с одним видом растения наблюдали в 3-х повторностях. Так же в эти емкости-лотки были опущены для обрастаний предметные стекла, удерживаемые пенопластовыми поплавками. Объектами исследования служили простейшие организмы, входящие в состав микроперифитонных сообществ, развивающихся на стеклах. Стекла просматривались примерно через 7 суток в течение 12 недель. Таксономический состав и численность организмов устанавливали с помощью микроскопа БИММ Р-13 методом прямого учета организмов. В течение эксперимента ежедневно регистрировали значения температуры, pH, содержание O₂. Температура воздуха, освещенность, поступление осадков были естественными.

Результаты исследования и обсуждение. Температура воды в опыте менялась в пределах от 15 до 23°C. К концу исследования происходило ее снижение до 9°C. В лотках с роголистником наблюдали значительное увеличение содержания кислорода (O₂) в воде (10.2–12.5 мг/л). Это приводило к смещению значений pH в щелочную сторону (8.8–9.4). Динамика кислорода и значений pH с пузырчаткой не отличались значимо от контроля (O₂ – 8.5–10.5 мг/л, pH – 8.3–8.6).

В процессе эксперимента состояние растений изменялось, о чем свидетельствовали не только визуальные наблюдения, но и вес растений в конце исследования. За время опыта вес *C. Demersum* увеличился в 1,4 раза, вес *U. Vulgaris* (1) и (2) снизился в 1,4 раза.

При изучении структуры микроперифитонных сообществ, было отмечено наибольшее количество видов жгутиконосцев и инфузорий в вариантах с *U. Vulgaris* (1) и (2) – от 7 до 21 и в лотках с *C. Demersum* – от 9 до 18. Количество видов в контроле на разных этапах эксперимента составляло от 6 до 16. Значения индекса разнообразия Шеннона-Уивера (1963), полученные после обработки проб, в большинстве случаев не имели достоверных отличий между вариантами.

Изменение численности клеток простейших организмов на сантиметр квадратный субстрата почти до середины эксперимента было не достоверно между всеми вариантами, хотя тенденция повышения была видна (табл. 1). Во второй половине опыта, рост числа клеток организмов был наиболее заметен в вариантах с присутствием гидрофитов, особенно с *U. Vulgaris* (1) и (2).

С помощью коэффициента сходства Серенсена-Чекановского оценивалось сходство по видовым признакам на каждом этапе исследования между контролем и вариантами с гидрофитами (табл. 1). Значения индекса при разных сравнениях вариантов менее 0,5, что говорит о низком видовом сходстве организмов между контролем и вариантами с растительностью.

Соотношение основных групп организмов в контроле и вариантах с растительностью изменялось неодинаково (рис.1). В контроле и варианте с *C. Demersum* количество инфузорий иногда достигало 50%, тогда как в вариантах с *U. Vulgaris* численность жгутиконосцев значительно превышала численность инфузорий на протяжении всего исследования. Большинство обнаруженных видов являлось бактериотрофными формами. В контроле преобладали жгутиконосцы рода *Bodo*. Это неприкрепленные жгутиконосцы, поэтому их численность была менее постоянной. В варианте с *C. Demersum* наибольшее количество принадлежало как *Bodo*, так и *Codonosiga*. В вариантах с *U. Vulgaris* по численности преобладали жгутиконосцы *Codonosiga botrytis*, являющиеся прикрепленными.

Отношение количества видов прикрепленных простейших организмов к свободноплавающим менялось на протяжении исследования. Однако, наиболее высокими значения были в варианте с присутствием *C. Demersum*, менее высокими – в контроле. В вариантах с *U. Vulgaris* (2) и (1) количество видов прикрепленных организмов было еще более низким.

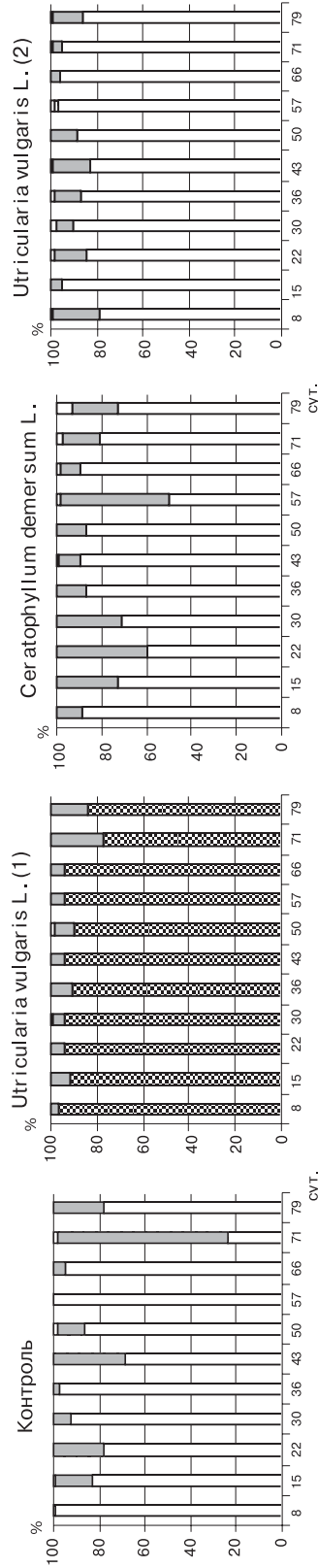
Таким образом, проанализировав результаты исследования, пришли к выводу, что развитие простейших организмов микроперифитонных сообществ в вариантах с растительностью имело отличительные особенности от развития простейших без растительности – в контроле. Наибольшее несоответствие с контролем как по видовому составу, так и численности было в вариантах с *U. Vulgaris* (1) и (2), меньшее – в варианте с *C. Demersum*. Вероятно, причиной этому явилось активное отмирание некоторых частей растений *U. Vulgaris*, которое повлияло на развитие бактерий, служащих пищей как для жгутиконосцев, так и инфузорий. Очевидно, количество пищи было достаточно, благодаря чему не наблюдалось резких колебаний между численностью жгутиконосцев и инфузорий. Что касается перифитона, формировавшегося в присутствии *C. Demersum* (масса макрофитов этого вида увеличилась) и в контроле, то, возможно, при недостаточном количестве пищи инфузории выедали мелких жгутиконосцев, что приводило к снижению численности последних и увеличению первых. Предположительно, что преобладание прикрепленных животных организмов над мобильными в перифитонных сообществах варианта с *C. Demersum* и контроля так же связано с невысоким трофическим уровнем воды. Аллелопатического влияния гидрофитов на развитие простейших не было обнаружено.

Литература

- Гуревич Ф.А. Роль фитонцидов во внутренних водоемах // Водные ресурсы. № 2. 1978. С. 133–142.
Мережко А.И. Высшие водные растения и их значение для формирования качества воды // Сборник науч. трудов: Проблемы экологии и альгологии. Киев: Наукова Думка, 1978. С. 213–224.
Метейко Т.Я. Метаболиты высших водных растений и их роль в биоценозах // Гидробиол. жур-л. Т. 17. № 4. 1981. С. 3–14.

Некоторые структурные характеристики простейших перифитона (численность, тыс. клеток/см², индекс видового сходства Серенсена (KS), отношение количества видов прикрепленных простейших организмов к свободноплавающим) по вариантам

Вариант	Продолжительность эксперимента, сут.										
	8	15	22	30	36	43	50	57	66	71	79
Численность, тыс. экз./см ²											
контроль	0,36 ± 0,19	0,39 ± 0,24	0,26 ± 0,08	0,66 ± 0,34	1,04 ± 0,83	1,38 ± 0,53	0,46 ± 0,13	0,97 ± 0,59	0,62 ± 0,49	1,18 ± 0,9	1,29 ± 0,46
<i>Utricularia vulgaris</i> L. (1)	0,25 ± 0,09	0,23 ± 0,06	0,36 ± 0,03	0,59 ± 0,19	0,61 ± 0,19	2,47 ± 1,34	2,86 ± 0,06	2,26 ± 0,39	6,27 ± 1,04	3,32 ± 2,28	3,21 ± 1,95
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	0,37 ± 0,1	0,20 ± 0,1	0,12 ± 0,02	0,19 ± 0,07	0,23 ± 0,13	1,13 ± 0,29	3,43 ± 0,63	1,57 ± 0,97	1,29 ± 0,02	2,90 ± 0,58	2,34 ± 0,19
<i>Utricularia vulgaris</i> L. (2)	0,19 ± 0,06	0,14 ± 0,03	0,27 ± 0,04	0,79 ± 0,49	0,64 ± 0,15	2,01 ± 1,21	3,44 ± 1,64	3,93 ± 0,47	6,51 ± 3,67	6,14 ± 2,94	1,66 ± 0,26
Индекс видового сходства по Серенсену-Чекановскому (KS) между контролем и вариантами с гидрофитами											
<i>Utricularia vulgaris</i> L. (1)	0,35 ± 0,01	0,42 ± 0,03	0,36 ± 0,02	0,36 ± 0,05	0,43 ± 0,08	0,3 ± 0,03	0,39 ± 0,02	0,32 ± 0,07	0,38 ± 0,06	0,41 ± 0,05	0,37 ± 0,08
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	0,36 ± 0,03	0,31 ± 0,04	0,33 ± 0,05	0,32 ± 0,03	0,42 ± 0,08	0,36 ± 0,07	0,38 ± 0,03	0,22 ± 0,05	0,43 ± 0,09	0,4 ± 0,05	0,42 ± 0,08
<i>Utricularia vulgaris</i> L. (2)	0,30 ± 0,04	0,32 ± 0,01	0,36 ± 0,05	0,31 ± 0,07	0,43 ± 0,01	0,39 ± 0,06	0,31 ± 0,02	0,36 ± 0,03	0,46 ± 0,06	0,39 ± 0,05	0,36 ± 0,04
Отношение количества видов прикрепленных простейших организмов к свободноплавающим											
контроль	1,33	1,25	0,38	0,88	0,78	0,63	0,5	0,5	1,5	0,63	0,78
<i>Utricularia vulgaris</i> L. (1)	1	1	0,75	0,7	0,73	0,5	0,63	0,4	0,86	0,63	0,71
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	1,8	0,86	0,8	1	0,88	1,4	1,2	0,5	0,83	0,89	0,8
<i>Utricularia vulgaris</i> L. (2)	0,6	1,67	0,75	0,46	0,64	0,64	0,5	0,78	1,25	0,71	0,75



Соотношение животных организмов в микроперифитонных сообществах по численности

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСКОПАЕМОЙ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ КАСИМОВСКОГО, СПАССКОГО И РЫБНОВСКОГО РАЙОНОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Г. Бабкина, А.Ю. Косякова

Рязанский государственный университет
им. С.А. Есенина

Одной из общих задач палеобиологии является воссоздание органического мира прошлого с его законами развития во времени и в пространстве. Палеонтологический метод является ведущим при установлении относительного возраста отложений по комплексам фоссилий.

Картину всеобщей истории органического мира строят на основе местных исследований, которые в совокупности дают представление нам о характере флоры и фауны в разные этапы жизни на нашей планете.

История палеонтологических исследований Рязанской области насчитывает не одно десятилетие. Так, например, один из исследователей Н. Боголюбов в своей монографии “Геологические исследования в Зарайском уезде Рязанской губернии” (1899) указывает, что описание берегов Оки проводил Оливьери ещё в начале 40-х гг. XIX века, изучением Рязанской области занимался И.И. Лагузен, результаты которых он впоследствии изложил в сочинении “Фауна юрских образований в Рязанской губернии” (1883). Изучением юрских отложений в том числе рядом с с. Елатьма занимались Н.П. Вишняков, а так же С.Н. Никитин, результаты исследований которого позволили ему выделить рязанский горизонт, дальнейшее изучение данного горизонта представлено в современных работах – В.В. Митта “Аммонитовые комплексы базальной части рязанского яруса (нижний мел) центральной России” (2007). И эти исследования продолжают в частности Рязанским государственным университетом им. С.А. Есенина. Большой вклад в изучение ископаемой фауны внесли преподаватели естественно-географического факультета Р.О. Яркоча и Б.С. Шустов.

Данная работа является подведением итогов палеонтологических исследований Касимовского (с. Елатьма), Рыбновского (с. Иванчино) и Спасского (с. Никитино) районов Рязанской области. Обобщения результатов многолетней работы, несомненно, вносят вклад в общую палеонтологическую картину Рязанской области. Имеют практическую направленность, так как позволяют скоординировать дальнейшую исследовательскую работу кафедры по палеонтологии, пополнить коллекцию музея РГУ и коллекции кафедры зоологии, физиологии и методики преподавания биологии для проведения факультативных занятий, курсов по выбору.

Основной целью данной работы является обобщение, систематизация и анализ палеонтологического материала, полученного в результате исследований кафедры зоологии с 1996 по 2008 годы.

В районах исследования проводили сбор материала, а при изучении обнажений у с. Иванчино помимо того применялся метод “палеонтологического квадрата”.

Таким образом, данная работа обобщает данные, полученные в ходе палеонтологических исследований. Нами был систематизирован и проанализирован материал, представленный в виде списков ископаемых и коллекций окаменелостей, в результате чего были сделаны следующие выводы:

Всего в ходе исследований были найдены представители 87 видов.

Состав палеофауны представлен 5 типами беспозвоночных (Coelenterata, Bryozoa, Brachiopoda, Mollusca, Echinodermata). Причем наибольшее разнообразие обнаруживает тип Mollusca, который представлен 4 классами (Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda).

Самый богатый видовой состав палеофауны обнаружен в отложениях у с. Никитино Спасского района (47 видов), меньшее разнообразие было отмечено у с. Иванчино Рыбновского района (38 видов) и небольшое количество окаменелостей выявлено в окрестностях с. Елатьма Касимовского района (11 видов). Столь сильное отличие в количестве видов объясняется тем, что в окрестностях с. Иванчино и с. Никитино исследования проводились на протяжении ряда лет, а в окрестностях с. Елатьма экспедиция

работала в течение всего одного сезона, поэтому исследование носило рекогносцировочный характер.

Доминирующими по числу видов во всех районах исследования являются классы Cephalopoda и Bivalvia, что соответствует литературным данным (Михайлова, Бондаренко, 1997).

Выявлены отличия в характере фауны: в отложениях у с. Елатьма Brachiopoda (Yvanovella) образуют конгломераты, т.е. численность их велика, тогда как в других местах они отмечены как редкие.

Не смотря на то, что все обнажения принадлежат к верхней юре мезозойской эры, наблюдаются разнообразие видового состава исследуемых районов, что, вероятно можно объяснить тем, что в это время на территории Рязанской области было мелководное море, носившее лагунный характер.

Литература

Бабушкин Г.М. Бабушкина Т.Г. Животный мир Рязанской области. Рязань, 2004.

Барсков И.С., Янин Б.Т. Методика и техника палеонтологических исследований. Ч. 1. Методика полевых стратиграфических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1997.

Митта В.В. Аммонитовые комплексы базальной части Рязанского яруса (нижний мел) Центральной России. М.: Изд-во МГУ, 2007.

Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. В 2 т. Т. 1. - М.: Изд-во МГУ, 1997.

Природа Рязанского края. Под. Ред. Кривцова В.А.. Рязань: Ряз. гос. пед. ун-т. им. С.А. Есенина, 2004.

Удивительная планета Земля. Под. Ред. Ярошенко Н.. “Изд. Дом Ридерс Дайджест”, 2003.

Янин Б.Т. Малый определитель по ископаемым беспозвоночным. М., 1971.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ НА РАЗМЕРЫ КЛОПА-СОЛДАТИКА *RYRHOCORIS APTERUS*

С.В. Балашов

Санкт-Петербургский государственный университет
balashov@pochta.ru

Длительность развития и размеры особи являются основными характеристиками жизненного цикла насекомых. Выявлению закономерностей описывающих эти параметры, посвящено множество исследований (см. обзоры Atkinson, 1994; Roff, 1980, 2002). Такое внимание обусловлено тем, что размеры насекомых влияют на плодовитость, что определяет приспособленность особи (Нопек, 1993).

Поскольку насекомые растут только до появления имаго, их размеры будут зависеть от двух факторов: длительности развития и скорости роста (Shingleton, 2005). Хорошо известно, что между температурой, с одной стороны, и скоростью роста и скоростью развития в зоне оптимальных температур наблюдается положительная линейная связь. Поэтому влияние температуры на конечный размер имаго будет зависеть от того, насколько пропорционально будут изменяться оба процесса.

Нами были исследованы клопы-солдатики, собранные в трех районах: в окрестностях Санкт-Петербурга, в Псковской области и в Рязани. От этих клопов были получены яйца и личинки, которых выращивали при пяти температурах: 20, 22, 24, 26 и 28°C, при этом фиксировали длительность преимагинального развития, и сразу после окрыления определяли вес имаго. Клопы из Рязани были прослежены в лаборатории в течение двух последовательных поколений.

Результаты. Во всех исследованных популяциях было обнаружено, что вес насекомых зависит от температуры, при которой они развивались (рис. 1). При увеличении температуры особи становятся крупнее, достигая наибольшего значения при 28°C. Такая зависимость противоречит правилу Бергмана (Bergmann, 1847, цит. по Atkinson, 1994), гласящему, что животные в более холодных условиях достигают больших размеров. Этому правилу следует подавляющая часть животных организмов, включая насекомых (обзор: Atkinson, 1994).

Нами, также, была обнаружена межпопуляционная изменчивость размеров имаго. При этом насекомые из северных популяций, развиваясь при различных температурах, обладают, как правило, более крупными размерами.

Далее, нами была обнаружена небольшая отрицательная корреляция между длительностью развития и весом имаго. Однако,

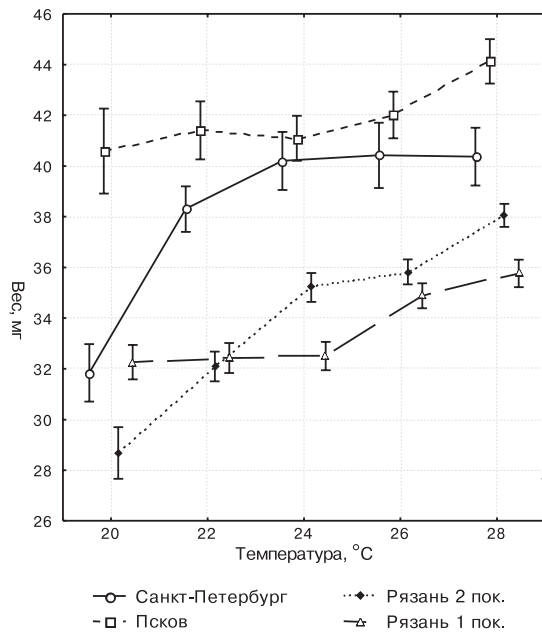


Рис. 1. Зависимость веса имаго из трех популяций от температуры.

эта зависимость является, прежде всего, следствием влияния температуры на оба эти признака, поскольку из анализа данных, полученных при отдельных температурах, следует что, между длительностью развития и весом имаго нет однозначных достоверных зависимостей. Ранее Хонек (Honek, 1987) также отмечалось отсутствие корреляции между размером имаго и длительностью развития для клопа-солдатика.

Из результатов нашего исследования следует, что вес самок и самцов сразу после окрыления не различается. Однако, различия между полами проявились в длительности развития — самки развивались быстрее во всех популяциях.

Чтобы еще раз продемонстрировать отсутствие связи между весом клопов и продолжительностью онтогенеза, был проведен искусственный отбор на изменение длительности развития личинок, при этом отмечали вес имаго. Результаты показали, что изменение длительности развития в большинстве случаев не сопровождается изменением конечного веса.

Отсутствие корреляции между длительностью развития и размером тела также было обнаружено и у ряда других видов насекомых. Например, у бабочек *Lasiommata petropolitana* (Gotthard, 1998), *Lasiommata maera*, *Lopinga achine* (Gotthard et al., 1999), *Pararge aegeria* (Gotthard et al., 1994), *Polygonia c-album* (Nylín, 1992), *muhi Scathophaga stercoraria* (Blanckenhorn, 1998) и некоторых других.

Таким образом, по крайней мере, некоторые насекомые могут достигать того или иного размера (а, следовательно, и веса) не зависимо от длительности развития. Можно предположить, что процессы роста и развития могут эволюционировать независимо. Это позволяет достигать крупных размеров при дефиците времени, что является важным адаптивным признаком, который дает преимущество в северной части ареала.

Литература

- Atkinson, D. Temperature and organism size — a biological law for ectotherms? *Adv. Ecol. Res.* 25. 1994. P. 1–58.
- Blanckenhorn, W.U. 1998. Adaptive phenotypic plasticity in growth, development, and body size in the yellow dung fly. *Evolution* 52. 1998. P. 1394–1407.
- Gotthard, K. Life history plasticity in the satyrid butterfly *Lasiommata petropolitana*: investigating an adaptive reaction norm. *J. evol. biol.* 11. 1998. P. 21–39.
- Gotthard, K., S. Nylín, and C. Wiklund. Adaptive variation in growth rate: life history costs and consequences in the speckled wood butterfly, *Pararge aegeria*. *Oecologia* 99. 1994. P. 281–289.
- Gotthard, K., S. Nylín, and C. Wiklund. Seasonal plasticity in two satyrid butterflies: state-dependent decision making in relation to day length. *Oikos*, Copenhagen 84. 1999.

Honek, A. Regulation of body size in a heteropteran bug, *Pyrrhocoris apterus*. *Entomol. Exp. Appl.* 44. 1987. P. 257–262.

Honek, A. Intraspecific variation in body size and fecundity in insect — a general relationship. *Oikos* 66. 1993. P. 483–492.

Nylín, S. Seasonal plasticity in life history traits: growth and development in *Polygonia c-album* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 47. 1992. P. 301–323.

Roff, D.A. Optimizing development time in a seasonal environment: the “ups and downs” of clinical variation. *Oecologia* 45. 1980. P. 202–208.

Roff, D.A. Life history evolution. Sinauer Ass, Inc., Sunderland, MA USA. 2002.

Shingleton, A.W. Body-Size Regulation: Combining Genetics and Physiology. *Current Biology* 15. 2005. P. 825–827.

ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ ВЛИЯЕТ НА РОСТ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ СИЛЬНЕЕ, ЧЕМ ИХ ОБЩАЯ БИОМАССА

А.Ж. Барне

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
РАН, г. Москва, shurikworm@mail.ru

В ограниченном объеме почвы (островных местообитаниях, культурах, скоплениях пищевых ресурсов), начиная с определенных значений плотности популяции, в сообществах дождевых червей (Loehr et al., 1985; Elvira et al., 1996; Butt, 1997; Lowe et al., 2002; Bossuyt et al., 2006) возникает внутри- и межвидовая конкуренция, о степени которой можно судить по снижению репродуктивной активности и темпов весового роста у молоди. Мы сравнили, как влияет плотность популяции и общая биомасса червей на темпы роста молоди, и выраженность межвидового подавления при совместном содержании двух видов червей. Для этого был проведен опыт с выборками мелких ювенильных особей *Amyntas hilgendorffii* (Michaelsen 1892) весом от 6,5 до 21 мг, которых инкубировали в микрокосмах при различных значениях общей численности и общей биомассы. Червей помещали в контейнеры объемом 1,2 л по 5–6 экземпляров. В первом варианте вместе с ними в микрокосмах находились по 3 более крупные особи массой 40–70 мг, во втором случае мелких червей инкубировали совместно с 1 крупной половозрелой особью массой более 2 г. Повторность каждого варианта опыта двукратная. Червей содержали в смеси из суглинистого материала, взятого из городской почвы, тополевого опада и навоза в равных долях по объему. Инкубация длилась 48 суток. Каждые 2 недели червей извлекали из микрокосмов и взвешивали. Тогда же заменяли субстрат, для исключения конкуренции за пищу. Было показано, что высокая плотность популяции сильнее задерживает рост, чем высокая биомасса червей. В микрокосмах, где молодь росла в присутствии червей среднего размера, при начальном весе $15,9 \pm 1,5$ мг их конечный вес составил $325,1 \pm 14,6$ мг. Молодые черви, которых инкубировали совместно с взрослыми особями, при начальном весе $12,3 \pm 1,4$ мг к концу экспериментов достигла средней биомассы $375 \pm 33,5$ мг. При этом общая биомасса червей в микрокосмах с мелкими и средними особями во все сроки взвешиваний была ниже, чем в контейнерах, где содержалась мелкая молодь и взрослые особи.

Также было исследовано влияние присутствия *Eiseniella tetraedra* (Sav.) на рост *A. hilgendorffii* и межвидовое подавление темпов роста *Allolobophora chlorotica* конспецификами и *Aporrectodea rosea*. Взаимодействие *Amyntas sp.* с *E. tetraedra* и с конспецификами исследовали на примере молоди с начальным весом 30–54,1 мг. Повторность каждого варианта двукратная. Темпы роста *Amyntas sp.* в монокультуре за первые 3 недели составили $148,1 \pm 14,1\%$ в неделю, в культуре совместно с *E. tetraedra* (8 особей на контейнер) — $126,7 \pm 12,0\%$ в неделю. Через три недели инкубации общая биомасса червей в монокультуре *A. hilgendorffii* стала выше, чем в вариантах с поликультурой червей. В последующие 1,5 недели темпы роста *A. hilgendorffii* составили $98,1 \pm 6,6\%$ нед⁻¹ в монокультуре и $68,0 \pm 11,5\%$ нед⁻¹ в микрокосмах с *E. tetraedra*. Таким образом, ювенильные *E. tetraedra* подавляют свой рост *A. hilgendorffii* сильнее, чем черви того же вида и при меньшей общей биомассе.

Рост молоди *A. chlorotica* исследовали в 1,5-литровых контейнерах. Варианты опытов: 1) 6 мелких ювенильных особей и 3 крупные взрослые 2) 12 мелких ювенильных особей 3) 6 мелких ювенильных червей и 3 крупные взрослые *A. rosea*. В течение опыта

более высокая общая биомасса (0,9–1,2 г на контейнер) и прирост поддерживалась в вариантах, где молодь инкубировалась с крупными половозрелыми червями. В то же время несколько более низкие темпы роста были отмечены при совместной инкубации 12 мелких червей одного вида при общей биомассе 0,3–0,4 г на контейнер.

Было исследовано влияние неоднородности среды на выраженность конкуренции между особями в плотных популяциях. В качестве примера такой неоднородности мы использовали наличие или отсутствие живых корневых систем в экспериментальных мезокосмах. В предварительных опытах мы измерили темпы роста молоди *Amyntas hilgendorffii* при плотностях популяции 7 и 14 особей на литр субстрата в мезокосмах без растительности (контроль) и с предварительно выращенными растениями сныти *Aegopodium podagraria*. Субстраты состояли из смеси листового опада и суглинистого грунта. Максимальные темпы роста червей в контроле были выше ($155,4 \pm 10,7\% \cdot \text{нед}^{-1}$), чем в мезокосмах со снытью ($99,4 \pm 3,7\% \cdot \text{нед}^{-1}$). В обоих вариантах опыта при плотности популяции 14 особей на литр субстрата темпы роста были в 2,5–2,7 раз ниже, чем при плотности 7 экз. на литр. Присутствие в субстрате развитых корневых систем не влияло на выраженность конкуренции между особями этого вида.

Полученные предварительные данные показывают, что ингибирование темпов роста, связанное с меж- и внутривидовым взаимодействием дождевых червей, в большей степени зависит от их численности, чем от общей биомассы.

Литература

- Bossuyt H., Six J., Hendrix P. Interactive effect of functionally different earthworm species on aggregation and incorporation and decomposition of newly added residue carbon. *Geoderma*. V.130. 2006. P.14–25.
- Butt K.R. Reproduction and growth of earthworm *Allolobophora chlorotica* (Savigny 1826) in controlled environments. *Pedobiologia*. V. 41 1997. P.369–374.
- Elvira C., Dominguez J., Mato S. The growth and reproduction of *Lumbricus rubellus* and *Dendrobaena rubida* in cow manure mixed cultures with *Eisenia Andrei*. *Applied soil ecol.* № 5. 1996. P.97–103.
- Loehr R.C., Neuhauser E.F., Malecki M.R. Factors affecting the vermistabilisation process temperature, moisture content and polyculture. *Water Res.* V. 19. № 10. 1985. P.1311–1317
- Lowe C.N., Butt K.R. Growth of hatchling earthworms in the presence of adults: interaction in laboratory culture. *Biol.Fertil.Soils* 35. 2002. P.204–209.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ В ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

М.Н. Белицкая

Всероссийский НИИ агролесомелиорации
vnialmi@avtlg.ru

Защитные лесные насаждения имеют огромное народохозяйственное значение. Обустройство агроландшафта путем создания системы взаимодействующих полифункциональных многопородных лесополос приводит к изменению структурной организации территории в целом. Появляется множество новых качественно отличающихся биотопов, формируются специфические экотоны. Вариации комплексов условий среды (микроклимат, почва, флористический состав, яркость, обилие растительности и др.) в лесоаграрной экосистеме обуславливают расширение разнообразия энтомофауны, определяют изменение плотности популяций насекомых и хозяйственного значения разных трофических групп.

В зависимости от породного состава и конструктивных параметров защитные насаждения обладают неодинаковой экологической емкостью, что проявляется в особенностях видовой обилия и численности энтомофаунистических сообществ. Оценка таких различий дает возможность выявить факторы, определяющие снижение разнообразия насекомых и накопление лесных вредителей. Подобная информация приобретает особую актуальность в связи с необходимостью прогнозирования изменений энтомокомплексов, значения насекомых на трансформированной территории и разработки мероприятий по оптимизации лесопатологической обстановки в лесополосах.

Исследования, проведенные в системах защитных лесных насаждений на крайнем Юго-Востоке РФ, выявили присутствие в них более 3000 видов насекомых. В экологическом плане это

обитатели древесно-кустарникового яруса, характерные для естественных лесов, и напочвенные насекомые. Наиболее значимы в жизни насаждений являются дендрофильные виды.

В число постоянных обитателей сосновых культур входят *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Acantholyda erythrocephala* L., *Lyda hieroglyphica* Christ. Реже встречаются клоп *Aradus cinnamomeus* Panz., короеды *Ips sexdentatus* Boern., *I. acuminatus* Gyll.; усачи *Monochamus galloprovincialis* Oliv., *Acanthocinus aedilis* L., *Spondylus buprestoides* L.; лубоед *Blastophagus piniperda* L.; златка *Phaenops cyanea* Fr. и смолевки *Pissodes piniphilus* Hrbst., *P. pini* L.

Для населения насекомых характерно ярко выраженная агрегированность в лесополосах. Хвоегрызущие насекомые концентрируются в кронах деревьев внутренних рядов, где их количество на 20–26% выше по сравнению с соснами опушечных рядов. Неравномерное распределение вредителей ассимиляционного аппарата связано с неоднородностью физиологического состояния деревьев (Шульга, Белицкая и др., 2001). Многолетние наблюдения свидетельствуют, что более высокой жизнеспособностью отличаются сосны опушечных рядов, особенно при выпадении рядов стоящих деревьев. Доля деревьев I–II категорий состояния здесь на 37,4–48,1% выше чем внутри насаждения, где четко выражена конкуренция между деревьями за влагу и питательные вещества. Повышенная численность хвоегрызущих вредителей внутри лесополосы, особенно в условиях жесткого климатического стресса, обуславливает усиление интенсивности патологических процессов, изменение защитных свойств и биохимического состава хвои, увеличение доступа света и ужесточение микроклимата под пологом (Иерусалимов, 1973), падение прироста, повышение расхода запасов влаги из почвы. В результате происходит еще большее ослабление деревьев, сопровождающееся снижением интенсивности смоловыделения и нарастанием влажности луба. Более динамично эти процессы протекают в комлевой части деревьев.

Изменение качества древесины приводит к появлению в насаждениях стволовых вредителей, видовой состав которых в основном характерен для насаждений аридной зоны. Изменяется лишь соотношение видов. Так, ядро комплекса ксилофагов в северных и центральных районах Волгоградской области складывается преимущественно из видов семейства Iridae, среди которых доминирующее положение по обилию и встречаемости занимают *Ips sexdentatus* Voerm. и *I. acuminatus* Gyll. По мере продвижения в более южные районы ситуация несколько изменяется – в составе стволовых вредителей начинают преобладать *Blastophagus piniperda* L. и *Monochamus galloprovincialis* Oliv.

Для ксилофагов, равно как и для хвоегрызущих насекомых, характерна разная степень агрегированности в насаждениях. Ключевым фактором распределения их является влагообеспеченность деревьев. В разреженных древостоях (240–500 сосен/га), где потребность во влаге удовлетворена и доля здоровых деревьев превышает 95%, практически не наблюдается поселений сосен стволовых вредителей, хотя на 39% деревьев отмечены попытки заселения. В загущенных посадках (1000–2600 деревьев на 1 га) представителями данной группы освоено от 60 до 100% деревьев. Характер распределения этих насекомых в таких лесополосах зависит от особенностей микрорельефа, определяющего мозаичность условий произрастания. Участки первичной локализации очагов приурочены к повышениям. Здесь ксилофагами заселено на 10–30% деревьев больше, чем в понижениях, где сосны лучше обеспечены влагой.

Для лиственных насаждений также характерна дифференциация агрегированности дендрофильных насекомых, колеблющаяся от случайного распределения до сильно сконцентрированного. Среди большого разнообразия древесных пород, используемых в защитном лесоразведении, наименее заселяемы филофагами клены. Низкая численность вредных насекомых наблюдается в тополевых и березово-тополевых полосах. В то же время дубовые, дубово-березовые и вязовые насаждения отличаются повышенной численностью листогрызущих вредителей. Здесь систематически происходят вспышки их массового размножения и очаги носят комплексный характер. При этом численность важнейших вредителей изменяется в зависимости от породного состава посадок. Например, плотность непарного шелкопряда в дубовых и дубово-

березовых насаждениях в два и более раз выше по сравнению с вязовыми и березово-тополевыми полосами.

Один из ведущих факторов, определяющих данный показатель – генетически обусловленная устойчивость пород и их гибридов. На дубе красном и гибриде дуб красный–дуб черешчатый плотность филлофагов значительно ниже, чем на дубе черешчатом. Внутривидовые формы дуба красного слабо заселяются такими опасными листогрызущими вредителями, как листовертки (дубовая зеленая, палевая, розанная и др.) и слабо повреждаются непарным шелкопрядом. В то же время на дубе черешчатом гусеницы этих вредителей уничтожают более 95% листы. По мнению Л.Т. Персидской (1980) это связано с морфологическими особенностями листьев, асинхронностью развития дуба и насекомых ранневесенней группы.

Большое значение в изменении уровня численности листогрызущих насекомых имеет рядность насаждений. В узких (3–4 ряда) полосах плотность вредителей данной группы на 18–22% меньше, чем в многорядных. Еще более показательна корректирующая роль данного признака в формировании пространственной структуры популяций. Результаты количественных учетов свидетельствуют о существенном изменении численности насекомых в зависимости от расположения деревьев в посадках. Такие хозяйственно опасные вредители, как непарный шелкопряд и дубовая зеленая листовертка охотно откладывают яйца на деревья опушечных рядов. С продвижением внутрь лесной полосы количество кладок на деревьях снижается на 37–91%. Особенно отзывчив на изменение экологических условий непарный шелкопряд. Следует отметить, что в узких лесополосах пространственная дифференциация качественного обилия филлофагов проявляется ярче.

Более высокая плотность яйцекладок филлофагов во внешних рядах насаждений связана, очевидно с лучшей освещенностью деревьев здесь. В то же время увеличение освещенности отдельных элементов древостоя сопровождается подъемом температуры. Во избежание перегрева и гибели яиц вредители размещают кладки на затененные части деревьев. Например, при наличии кустарников или густого травостоя количество яйцекладок непарного шелкопряда в опушенных рядах на 10,0–16,3% выше по сравнению с лесополосами без кустарников и слабым развитием травянистого покрова.

Установлена прямая зависимость локализации кладок на деревьях от конструкции насаждений. В плотных лесных полосах около 90% яйцекладок самки откладывают на части стволов, обращенные внутрь посадок. Противоположная ситуация зарегистрирована в продуваемых насаждениях. Здесь на стволах с внешней стороны лесополосы численность яйцекладок в 1,5–2 раза превышает таковую на противоположной стороне стволов. Аналогичный результат обеспечивает реконструкция существующих посадок с удалением отдельных рядов деревьев и кустарников.

В отличие от листогрызущих насекомых стволовые вредители в лиственных лесополосах концентрируются на внутренних рядах, где ими бывает освоено до 80–85% деревьев. Характерно, что заселенность ксилофагами узких насаждений на 25–27% ниже таковой в многорядных (7–10 и более рядов) посадках.

В насаждениях на пастбищных угодьях разнообразие и численность вредных насекомых определяются прежде всего лесорастительными условиями. Наибольшим видовым и количественным обилием вредителей отличаются посадки, произрастающие на бурых зональных почвах с сильно засоленными (более 50 г/л) грунтовыми водами.

Важное значение, особенно для интродуцированных пород, имеет географическое происхождение семян. Например, среди насаждений саксаула черного более высоким разнообразием и численностью вредителей отличаются культуры, выращенные из семян, собранных в южных районах естественного ареала данной породы. Особенно многочисленные сообщества приурочены к среднеазиатским климатипам (“ферганский” и “ургенчский”). Наиболее низкие показатели имеют культуры, выращенные из семян местного происхождения или полученных из северных районов естественного ареала – “кзыл-ординский” климатип.

К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ СОВОК ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ (2008 г.)

Н.А. Белова

ФГУ “Байкальский государственный биосферный природный заповедник”
baikaln@mail.ru

Изучение видового состава и учет численности чешуекрылых проводится с 1981 года во время маршрутов по территории Байкальского заповедника, а также путем отлова бабочек на свет во время их лёта в окрестностях пос. Танхой на водоразделе рек Осиновки (Танхойской) и Безголовки близ конторы заповедника. По материалам наблюдений составляются списки видового состава чешуекрылых, которые являются составной частью “Летописи природы” и неоднократно опубликованы в печати (Белова 2006, 2007, 2008). В результате наблюдений 2008 года выявлено 87 видов чешуекрылых семейства совок. Их состав с указанием сроков встреч и количества особей представлен в таблице.

В 2008 году в период лёта насекомых выдалось сравнительно мало теплых дней. Зато во время потеплений наблюдался интенсивный лет ночных чешуекрылых. Общее количество выявленных в этом году видов высших разноусых чешуекрылых (190) превосходит этот показатель за все предыдущие годы наблюдений. Список содержит 87 видов совок, что составляет 42,4% от всех выявленных к настоящему времени в заповеднике видов чешуекрылых семейства совок.

№	Видовое название	Даты наблюдений	Количество особей
1	<i>Euxoa lidia</i> Cr.	1.09	1
2	<i>Euxoa</i> sp.		
3	<i>Agrotis exclamationis</i> L., 1758	20.06; 1.07; 16.07	1; 4; 3
4	<i>Ochropleura praecox</i> L., 1758	7.08	1
5	<i>O. fennica</i> Tausch., 1811	19.08; 1.09	1; 1
6	<i>O. plecta</i> L., 1761	20.06; 26.06; 1.07; 16.07; 23.07	3; 2; 3; 3; 2
7	<i>Eugraphe subrosea</i> Steph., 1823	29.07	2
8	<i>Paradiarsia punicea</i> Hb., 1827	1.07; 16.07	1; 1
9	<i>Diarsia rubi</i> View., 1790	20.06; 1.07; 9.07; 16.07; 29.07	3; 7; 1; 1; 1
10	<i>D. brunnea</i> Den. et Schiff., 1776	20.06; 9.07; 16.07; 23.07; 29.07; 19.08	1; 1; 3; 1; 1; 116.07
11	<i>D. dahlii</i> Hb., 1827	16.07	1
12	<i>Xestia c-nigrum</i> L., 1758	9.07; 16.07; 23.07	1; 1; 1
13	<i>X. ditrapezium</i> Den. et Schiff., 1776	23.07; 29.07	1; 9
14	<i>X. baja</i> F., 1787	16.07; 23.07; 29.07; 7.08; 12.08; 19.08	2; 2; 4; 4; 3; 3
15	<i>Eurois occulta</i> L., 1757	1.08; 19.08; 18.09	1; 2; 1
16	<i>Anaplectoides prasina</i> Den. et Schiff., 1776	9.07; 16.07; 23.07; 29.07; 7.08; 12.08	1; 3; 7; 3; 1; 1
17	<i>Cerastis rubricosa</i> Den. et Schiff., 1776	14.10	1
ПОДСЕМЕЙСТВО HADENINAE			
18	<i>Discestra trifolii</i> Hufn., 1766	8.06; 20.06; 12.08; 8.09	1; 1; 1; 2
19	<i>Hada nana</i> Hufn., 1766	20.06; 16.07	3; 1
20	<i>Polia hepatica</i> Cl., 1759 (=tincta Brahm.)	9.07; 16.07; 23.07	1; 1; 1
21	<i>P. nebulosa</i> Hufn., 1766	1.07; 9.07; 16.07; 23.07; 29.07; 7.08	2; 1; 2; 3; 5; 2
22	<i>Mamestra contigua</i> Den. et Schiff., 1775	9.07; 16.07	1; 1
23	<i>M. pisi</i> L., 1758	20.06; 9.07; 16.07	2; 1; 2
24	<i>M. persicariae</i> L., 1761	25.06; 1.07; 16.07; 23.07; 1.09	1; 2; 2; 4; 2; 1
25	<i>M. w-latinum</i> Hufn., 1766 (=genistae Brkh.)	16.07	1
26	<i>M. serena</i> Den. et Schiff., 1775	25.06; 23.07	1; 1
27	<i>Orthosia gothica</i> L., 1758	6.05; 11.05; 24.05; 6.06	1; 1; 1; 1
28	<i>O. incerta</i> Hufn., 1766	11.05; 6.06	1; 1
29	<i>Eriopigodes imbecilla</i> F., 1794	1.07; 9.07; 16.07	2; 1; 3
30	<i>Mythimna conigera</i> Den. et Schiff., 1775	1.07; 9.07; 16.07; 23.07; 29.07	13; 1; 11; 5; 2
31	<i>M. impura</i> Hb., 1808	16.07; 29.07	1; 1
32	<i>M. pallens</i> L., 1758	20.06; 16.07	1; 1
33	<i>M. comma</i> L., 1761	8.06; 25.06; 1.07; 23.07	1; 1; 1; 1

№	Видовое название	Даты наблюдений	Количество особей
ПОДСЕМЕЙСТВО CUCULLIINAE			
34	<i>Brachylomia viminalis</i> F., 1776	1.09	1
35	<i>Lithophane lamda</i> F., 1787	11.05; 12.05; 29.05	1; 1; 1
36	<i>L. socia</i> Hufn., 1766	29.04; 6.05; 11.05; 1.06; 6.06; 1.09; 8.09; 18.09	2; 1; 1; 2; 1; 1; 1
37	<i>Blepharita amica</i> Tr., 1825	28.08; 1.09; 11.09	1; 2; 1
38	<i>Dasypolia lama</i> Stgr.	29.05	1
39	<i>Conistra vaccinii</i> L., 1761	24.05	1
40	<i>Agrochola vulpecula</i> Ld., 1853	7.08; 19.8; 18.09	1; 1; 3
41	<i>Xanthia togata</i> Esp., 1788 (=lutea Strom., 1783)	19.08; 1.09; 11.09	1; 2; 1
42	<i>X. icteritia</i> Hufn., 1766	28.08; 1.09; 29.09	1; 4; 1
43	<i>X. sulfurago</i> Den. et Schiff., 1775 (=fulvago Cl., 1759)	28.08; 11.09	4; 1
ПОДСЕМЕЙСТВО ACRONICRTINAE			
44	<i>Colocasia corylli</i> L., 1758	6.06; 8.06; 20.06	11; 5; 10
45	<i>Moma ludifica</i> L., 1758	1.07	1
46	<i>Acronicta megacephala</i> Den. et Schiff., 1775	20.06; 1.07; 9.07; 16.07; 23.07; 29.07	1; 3; 1; 7; 3; 2
47	<i>A. menyanthidis</i> Esp., 1789 (=menyanthidis View., 1790)	1.07; 16.07	1; 1
48	<i>A. alni</i> L., 1758	20.06; 25.06; 9.07	2; 1; 1
49	<i>A. psi</i> L., 1758	1.07; 9.07; 16.07	2; 2; 1
50	<i>A. leporina</i> L., 1758	20.06; 25.06; 1.07; 9.07; 16.07	9; 1; 3; 2; 1
51	<i>A. cuspidata</i> Hb., 1813	1.07; 9.07; 16.07; 23.07; 29.07	4; 1; 3; 2; 2
52	<i>A. rumicis</i> L., 1758	6.06; 20.06; 25.06; 1.07; 9.07; 16.07	2; 2; 1; 2; 2
53	<i>A. strigosa</i> Den. et Schiff., 1775	20.06; 1.07; 9.07; 16.07	1; 3; 1; 1
ПОДСЕМЕЙСТВО AMPHIPYRINAE			
54	<i>Amphipyra perflua</i> F., 1787	12.08; 19.08	1; 1
55	<i>Euplexia lucipara</i> L., 1758	20.06; 26.06; 1.07; 9.07; 16.07	7; 2; 12; 1; 3
56	<i>Hyppa rectilinea</i> Esp., 1788	20.06; 16.07	1; 1
57	<i>Apamea crenata</i> Hufn., 1766 (=rurea F.)	1.07; 9.07; 23.07	1; 1; 1
58	<i>A. oculea</i> L., 1761	19.08	1
59	<i>Celaena hawortii</i> Curt., 1829	1.09; 11.09	1; 1
60	<i>Staurophora celsia</i> L., 1761	18.09	1
61	<i>Aethis pallustris</i> Hb., 1818	8.06; 1.07	2; 1
62	<i>Caradrina morpheus</i> Hufn., 1766	20.06; 25.06; 16.07	1; 1; 3
ПОДСЕМЕЙСТВО HELIOTHINAE			
63	<i>Pyrrhia exprimens</i> Walk., 1857	16.07	2
64	<i>P. umbra</i> Hufn., 1766	1.07; 16.07; 23.07; 19.08	2; 1; 1; 1
ПОДСЕМЕЙСТВО ACONTIINAE			
65	<i>Lithacodia fasciana</i> L., 1758	20.06; 1.07; 9.07; 16.07; 23.07; 29.07	7; 3; 1; 12; 5; 2
66	<i>Eustrotia olivana</i> Schiff	16.07	1
ПОДСЕМЕЙСТВО CHLOERHORINAE			
67	<i>Bena prasinana</i> L., 1758	8.06; 20.06; 1.07; 9.07; 16.07	1; 3; 7; 1; 1
ПОДСЕМЕЙСТВО PLUSIINAE			
68	<i>Abrostola triplasia</i> L., 1758 (=tripartita Hufn.)	8.06; 20.06; 9.07	1; 3; 1
69	<i>Polychrysa esmeralda</i> Obth., 1880	29.07; 12.08	1; 2
70	<i>Diachrysa chrysis</i> L., 1758	23.07; 29.07; 19.08	1; 1; 1
71	<i>Macdunnoughia confusa</i> Steph., 1850 (=gutta Guen.)	1.07; 16.07; 19.08; 1.09	1; 1; 1; 2
72	<i>Plusia festucae</i> L., 1758	9.07; 16.07; 23.07	1; 1; 2
73	<i>Autographa gamma</i> L., 1758	23.07; 12.08	1; 1
74	<i>A. macrogamma</i> Ev., 1842	19.08	1
75	<i>A. buratetica</i> Stgr., 1892	25.06; 1.07; 9.07; 1.07; 6.07; 23.07; 29.07; 12.08; 19.08; 18.09	1; 3; 1; 5; 1; 3; 1; 2; 2
76	<i>A. excelsa</i> Kretsch., 1862	23.07; 29.07; 19.08	1; 1; 1
77	<i>A. mandarina</i> Fr., 1846	1.07; 12.08	1; 1
78	<i>Syngrapha ain</i> Hochw., 1785	27.06; 5.07; 9.07; 29.07; 12.08	1; 1; 1; 1; 2
ПОДСЕМЕЙСТВО ORHIDERINAE			
79	<i>Lygephila cracca</i> Den. et Schiff., 1775	1.07	1
80	<i>Scoliopteryx libatrix</i> L., 1758	19.08	1
ПОДСЕМЕЙСТВО HYPENINAE			
81	<i>H. fontis</i> Thnbg., 1792 (=crassalis F., 1787)	8.06; 1.07	1; 1
82	<i>Polygona tentacularia</i> L., 1758	25.06; 1.07; 16.07; 29.07	3; 2; 2; 1
83	<i>Parascotia fuliginaria</i> L.	20.06	1
ПОДСЕМЕЙСТВО CATOCALINAE			
84	<i>Callistege mi</i> Cl., 1759	4.06	1(пес)
85	<i>Catocala nupta</i> L., 1767	19.08	1
86	<i>C. fulminea</i> Sc.	19.08	1
87	<i>Chrysorithrum flavomaculatum</i> Brem., 1861	6.06; 1.07	1; 1

Литература

Белова Н.А. К фауне и экологии совок Южного Прибайкалья // Материалы научной конференции, посвященной 25-летию Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН и памяти члена-корреспондента АН СССР Федора Петровича Кренделева “Природные ресурсы Забайкалья и проблемы геосферных исследований”. Чита, 2006. С. 18–20.

Белова Н.А. К фауне и экологии совок Южного Прибайкалья // Структура, функционирование и охрана природной среды. Улан-Удэ. Ч.2. БГУ. 2007. С. 52–56.

Белова Н. А. К фауне и экологии совок Южного Прибайкалья (2007) // Труды Ставропольского Русского энтомологического общества. Международная научно-практическая конференция. Ставрополь, 2008. С. 63–66.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ ПАУКОВ СЫЗРАНСКОГО РАЙОНА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Белослудцев

Зоологический музей им. Д.Н.Флорова
Поволжской государственной социально-гуманитарной академии
thomius2@rbcmail.ru

Фауна пауков данной территории еще не достаточно изучена. Первые данные по паукам Сызранского района публикуются в 2003 году Е.А. Белослудцевым, которым указано 9 видов из 7 родов и 6 семейств. В 2004 году публикуется работа Ю.П. Краснобаева, в которой описано 60 видов из 38 родов и 15 семейств.

В данной работе приведены материалы по паукам, собранные в Сызранском районе (в окрестностях сел Старая Рачейка, Смолькино, и Дружба) Самарской области, в июне–июле месяцев за период с 2004 по 2006 гг.

Сбор пауков производился почвенными ловушками, энтомологическим сачком и методом ручного сбора. Методика определения базировалась на сравнении морфологии гениталий половозрелых пауков. Определение производилось с помощью бинокля МБС-9. В качестве определителей использовались работы Heimer S., Nentwig W. (1991) и Roberts M. J. (1995).

Всего было собрано 1052 половозрелых особей, которые представлены 103 видами. В результате исследования нами было выявлено 68 видов пауков не указанных отсюда ранее, а *Sitticus pubescens* (Fabricius, 1775), представлен новым видом для Среднего Поволжья. Пауки 25 видов из 17 родов и 10 семейств известных из литературных источников нами не обнаружены (Ю. П. Краснобаев, 2004).

Таким образом, фауна пауков Сызранского района Самарской области (по литературным и нашим данным) представлена 128 видами из 66 родов и 22 семейств.

Список видов представлен ниже. * – отмечены виды пауков не обнаруженные автором.

- Uloboridae
Uloborus walckenaerius (Latr., 1806)
- Pholcidae
Pholcus opilionoides (Schr., 1781)
- Theridiidae
Achaeareana lunata (Cl., 1758), *Achaeareana tepidariorum* (C.L.Koch, 1841), *Crustulina guttata* (Wid., 1834), *Enoplognatha latimana* (Hippa et Oksala, 1982), *Enoplognatha ovata* (Cl., 1758), *Euryopis flavomaculata* (C.L. Koch, 1836)*, *Steatoda albomaculata* (De Geer, 1778)*, *Steatoda bipunctata* (Lin., 1758), *Steatoda castanea* (Cl., 1758), *Steatoda phalerata* (Panz., 1801), *Theridion bimaculata* (Lin., 1767), *Theridion impressum* (L. Koch, 1881), *Theridion varians* (Hahn, 1833)
- Linyphiidae
Agyneta subtilis (O.P.-C., 1863)*, *Bolyphantes alticeps* (Sund., 1832), *Diplostyla concolor* (Wid., 1834), *Linyphia tenuipalpis* (Sim., 1884)*, *Linyphia triangularis* (Cl., 1758), *Microlinyphia pusilla* (Sund., 1830), *Microneta variata* (Bl., 1841)*, *Neriene emphana* (Walck., 1841), *Neriene montana* (Cl., 1758), *Neriene radiata* (Walck., 1841), *Troxochrus scabriculus* (Westr., 1851)*
- Tetragnathidae
Pachygnatha degeeri (Sund., 1830)*, *Tetragnatha extensa* (Lin., 1758), *Tetragnatha montana* (Sim., 1874), *Tetragnatha obtusa* (C.L.Koch, 1837), *Tetragnatha pinicola* (L.Koch, 1870)

Araneidae

Araneus alsine (Walck., 1802)*, *Araneus angulatus* (Cl., 1758), *Araneus diadematus* (Cl., 1758), *Araneus quadratus* (Cl., 1758)*, *Araneus marmoreus* (Cl., 1758), *Araniella displicata* (Hentz, 1847)*, *Araniella opistographa* (Kulcz., 1905), *Atea sturmi* (Hahn, 1831), *Cercidia prominens* (Westr., 1851), *Cuclosa conica* (Pal., 1772), *Cuclosa oculata* (Walck., 1802), *Hypsosinga heri* (Hahn, 1831), *Hypsosinga sanguinea* (C.L.Koch, 1844), *Larinioides cornutus* (Cl., 1758), *Larinioides folium* (Schr., 1803)*, *Mangora acalypha* (Walck., 1802), *Neoscona adianta* (Walck., 1802), *Singa hamata* (Cl., 1758)

Lycosidae

Pardosa agrestis (Westr., 1861), *Pardosa bifasciata* (C.L.Koch, 1836), *Pardosa fulvipes* (Collett, 1875), *Pardosa lugubris* (Walck., 1802), *Pardosa paludicola* (Cl., 1758), *Pardosa palustris* (Lin., 1758), *Pardosa plumipes* (Th., 1875)*, *Pardosa prativaga* (L.Koch, 1870)*, *Pardosa riparia* (C.L.Koch, 1847), *Pardosa schenkeli* (Lessert, 1904)*, *Pirata hygrophilus* (Th., 1872), *Tarentula aculeata* (Cl., 1758), *Tarentula cuneata* (Cl., 1758), *Tarentula pulverulenta* (Cl., 1758)*, *Tarentula sulzeri* (Pavesi, 1873), *Tarentula taeniopus* (Kulcz., 1895)*, *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778), *Trochosa spinipalpis* (O.P.-C., 1895)*, *Trochosa terricola* (Th., 1856), *Xerolycosa miniata* (C.L.Koch, 1834), *Xerolycosa nemoralis* (Westr., 1861)

Pisauridae

Dolomedes fimbriatus (Cl., 1758), *Pisaura mirabilis* (Cl., 1758)

Agelenidae

Agelena labyrinthica (Cl., 1758)

Hahniidae

Hahnia ononidum (Sim., 1875)

Dictynidae

Dictyna arundinacea (Lin., 1758)

Titanoeceidae

Titanoeca schineri (L.Koch, 1872)

Oxyopidae

Oxyopes heterophthalmus (Latr., 1804), *Oxyopes ramosus* (Martini et Goeze, 1778)

Anyphaenidae

Anyphaena accentuata (Walck., 1802)

Liocranidae

Agroeca lusatica (L.Koch, 1875), *Phrurolithus festivus* (C.L.Koch, 1835)

Clubionidae

Cheiracanthium erraticum (Walck., 1802), *Cheiracanthium puncturium* (Villers, 1789)*, *Clubiona coerulea* (L.Koch, 1867), *Clubiona lutescens* (Westr., 1851)*, *Clubiona neglecta* (O.P.-C., 1862)

Gnaphosidae

Berlandina cinerea (Menge, 1868)*, *Drassylus praeficus* (L.Koch, 1866), *Drassodes pubescens* (Th., 1856), *Drassodes villosus* (Th., 1856), *Drassylus praeficus* (L.Koch, 1866), *Gnaphosa leporina* (L.Koch, 1866)*, *Gnaphosa lucifuga* (Walck., 1802)*, *Gnaphosa montana* (L.Koch, 1866), *Haplodrassus signifer* (C.L.Koch, 1839), *Zelotes subterraneus* (C.L.Koch, 1833)

Zoridae

Zora pardalis (Sim., 1878)*

Heteropodidae

Micromata roseum (Cl., 1758)

Philodromidae

Philodromus cespitum (Walck., 1802), *Philodromus dispar* (Walck., 1826), *Philodromus emarginatus* (Schr., 1803), *Philodromus fusco-marginatus* (De Geer, 1778)*, *Philodromus histrio* (Latr., 1819), *Philodromus margaritatus* (Cl., 1758), *Thanatus formicinus* (Cl., 1758), *Tibellus macellus* (Sim., 1875), *Tibellus maritimus* (Menge, 1875), *Tibellus oblongus* (Walck., 1802)

Thomisidae

Misumena vatia (Cl., 1758), *Misumenops tricuspidata* (Fabr., 1775), *Ozyptila praticola* (C.L.Koch, 1837), *Ozyptila scabricula* (Westr., 1851), *Xysticus cambridgei* (Bl., 1858), *Xysticus cristatus* (Cl., 1758), *Xysticus kochi* (Th., 1872), *Xysticus lanio* (Hahn, 1831), *Xysticus ninnii* (Th., 1872), *Xysticus robustus* (Hahn, 1832), *Xysticus ulmi* (Hahn, 1831)

Salticidae

Carrhotus xanthogramma (Latr., 1819), *Evarcha arcuata* (Cl., 1758), *Evarcha falcata* (Cl., 1758), *Evarcha laetabunda* (C.L.Koch, 1846),

Evarcha michailovi (Logunov, 1992), *Heliophanus cupreus* (Walck., 1802), *Marpisa muscosa* (Cl., 1758), *Pseudicius encarpatus* (Walck., 1802), *Sitticus pubescens* (Fabr., 1775), *Sitticus terebratus* (Cl., 1758)

Литература

Белослудцев Е.А. К фауне пауков самарской области // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты. Материалы Международной научной конференции (Жигулевск – Бахилова Поляна, 4-8.09.2002). Бахилова Поляна, 2003. С. 125–130.

Краснобаев Ю.П. Каталог пауков (Aranei) Среднего Поволжья. Самара, 2004. 213 с.

Михайлов К.Г. Каталог пауков (Arachnida, Aranei) территорий бывшего Советского Союза. – Москва: Зоологический музей МГУ, 1997. 416 с.

Тыщенко В. П. Определитель пауков европейской части СССР. Л.: Наука, 1971. 281 с.

Heimer S., Nentwig W. Spinnen Mitteleuropas. Berlin, Hamburg: Veilag Paul Parey 1991. S. 544.

Roberts M.J. Spiders of Britain and northern Europe. Hafe Collins Publishers, 1995. 383 p.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ИЗМЕНЕНИЯМ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА С РАЗЛИЧНЫМИ УРОВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ

Г.В. Беньковская¹, М.Б. Удалов¹, Т.Л. Леонтьева²

¹ Учреждение РАН Институт биохимии и генетики

Уфимского научного центра РАН,

² ФГОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет

bengal2@yandex.ru

Чувствительность к инсектицидам у насекомых, у колорадского жука в частности, является многофакторным признаком, во многом характеризующим способность к защите от нейротоксичных ксенобитиков, какими можно считать самые эффективные на последние 10–20 лет препараты, относящиеся к различным химическим классам. Формирование резистентности к инсектицидам в популяциях колорадского жука на европейской части территории бывшего Советского Союза шло с неодинаковой интенсивностью. В западных республиках и областях страны резистентные к ряду инсектицидов популяции вредителя сформировались еще в 60–70-е годы. Следовало ожидать, что для особей из этих популяций могли сложиться и отличные способы реакции на абиотические стрессогенные воздействия, в частности, на температуру и ее изменения.

В 1992 году на территории Башкортостана еще не была зарегистрирована резистентность колорадского жука к применявшимся инсектицидам (Амирханов, 1995). Нам удалось сравнить в лабораторных экспериментах реакцию на тепловой и холодный стрессы у выборок имаго из чувствительной (Башкортостан, Давлекановский район) и резистентной популяций (Львовская область). В разных вариантах опытов использовали имаго, как не подвергавшихся ранее обработке инсектицидами, так и перенесших за 3 недели до экспозиции при повышенной температуре (+40°C, 2 часа) обработку инсектицидами из классов фосфорорганики (ФОС) и пиретроидов (концентрации в диапазоне СК35–СК85). В ходе регистрации локомоторной активности особей были сделаны следующие наблюдения (табл. 1).

Обращает на себя внимание резкое сокращение времени наступления обратимого теплового оцепенения в группе чувствительных особей, перенесших обработку инсектицидами. Одновременно в этой группе в три раза возросла доля особей, способных к обратимому оцепенению.

Последствия теплового стресса проявились в динамике состояния имаго (табл. 2). Судя по полученным данным, перенесенный насекомыми при обработке инсектицидами стресс интоксикации оказал стимулирующее действие. Это проявилось при тепловом стрессе как повышение доли парализованных имаго, вышедших из состояния паралича к моменту завершения опыта.

Парадоксальный на первый взгляд результат получен на тех же группах имаго колорадского жука, но уже в эксперименте с экспозицией при пониженной температуре (–8°C, 1 час), проведенных через 7 суток после теплового стресса (табл. 3). Повышенная по сравнению с особями из чувствительной популяции смертность среди резистентных особей, перенесших обработку инсек-

Таблица 1. Различия в развитии стресс-реакции при тепловом стрессе у имаго колорадского жука из чувствительной (S, Башкортостан) и резистентной (R, Львовская область) популяций

Показатель	S-популяция		R-популяция	
	Контроль	Обработанные инсектицидами	Контроль	Обработанные инсектицидами
Время регистрации фазы гиперактивности, мин	20 ± 1.5	20 ± 0.5	20 ± 0.7	20 ± 0.5
Время регистрации теплового оцепенения, мин.	110 ± 5.5	30 ± 2.5	30 ± 1.5	30 ± 0.5
Случаи обратимого теплового оцепенения, доли	0.114 ± 0.02	0.367 ± 0.05	0.346 ± 0.04	0.275 ± 0.03

Таблица 2. Динамика состояния имаго колорадского жука из чувствительной (S, Башкортостан) и резистентной (R, Львовская область) популяций после перенесения теплового стресса

Группа особей	N	Через 24 часа после экспозиции			Через 6 суток после экспозиции		
		1	2	3	1	2	3
S, контроль	35	0.80	0.2	0	0.57	0.03	0.40
S, обработанные	30	0.13	0.87	0	0.20	0	0.8
R, контроль	26	0.31*	0.38*	0.31*	0.31*	0	0.69*
R, обработанные	40	0.33*	0.67*	0	0.4*	0	0.6*

Примечание: 1 – доля живых, 2 – доля парализованных, 3 – доля мертвых. * – достоверное отличие от соответствующего варианта для чувствительной популяции ($P > 0.95$).

Таблица 3. Чувствительность к последовательным температурным стрессам у имаго из чувствительной (S, Башкортостан) и резистентной (R, Львовская область) популяций колорадского жука

Группа	Тепловой стресс, 7 сут после экспозиции	Холодовой стресс, 7 сут после экспозиции
	Мертвые, %	Мертвые, %
S, контроль	43.0	25.0
S, обработанные	80.0	17.0
R, контроль	72.0*	0*
R, обработанные	60.0*	36.0*

тицидами, объясняется, вероятно, тем, что климатические условия, в которых формировалась резистентная популяция, намного мягче, и в нашем эксперименте проявилась реакция на непривычную интенсивность воздействия пониженной температуры.

Параллельно идут микроэволюционные процессы приспособления к двум группам факторов: климатическим и антропогенным. Поэтому можно ожидать, что в РБ потеря эффективности инсектицидов из разных химических классов происходит с более высокой скоростью, чем это наблюдалось в Львовской области.

Имеющиеся данные подтверждают это предположение. Так, в Закарпатской области начало формирования резистентности к хлороорганическим инсектицидам было зарегистрировано в 1969 г., появление жука на Украине датируется 1949 г. (Ушатинская, 1981; Новосельска, Король, 2001). В условиях Республики Башкортостан заселение территории (к 1979 г.) и процессы, ведущие к формированию устойчивых популяций вредителя, происходили, видимо, с меньшим разрывом во времени. Устойчивые не только к фосфорорганическим, но и к пиретроидным соединениям особи отмечены в разных районах уже к середине 90-х гг. Обнаружение значительного количества устойчивых к неоникотиноидам и появление устойчивых к новому эффективному препарату из класса фенилпиразолов регенту на территории Республики Башкортостан уже спустя 2–4 года после начала их использования тоже свидетельствует об ускорении процессов формирования множественной резистентности (Леонтьева и др., 2006; Беньковская и др., 2008).

Резкие колебания температуры, характерные для районов с континентальным климатом, по-видимому, усиливают степень проявления адаптивного потенциала и становятся направляющей силой в преобразовании популяционной структуры вида, ускоряя развитие резистентности к инсектицидам. Таким образом, стресс интоксикации становится не только фактором отбора, но и фактором, определяющим проявление адаптивного потенциала в условиях воздействия инсектицидов.

Работа частично поддержана грантом РФФИ 09-04-00391_a.

Литература

- Амирханов Д.В. Биолого-токсикологическое обоснование совершенствования химической защиты картофеля от колорадского жука на Южном Урале. Автореф. дис...доктора биол. наук. Санкт Петербург, 1995. 48 с.
- Новосельска Т.Г., Король Т.С. Колорадский жук. Чутливость популяций имаго до химичного инсектициду фастак, 10% к.е. // Захист рослин. №1. 2001. С. 14–15.
- Беньковская Г.В., Леонтьева Т.Л., Удалов М.Б. Резистентность колорадского жука к инсектицидам на Южном Урале // Агрехимия. № 8. 2008. С. 55–59.
- Леонтьева Т.Л., Беньковская Г.В., Удалов М.Б. Экологические проблемы резистентности колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) к инсектицидам в Башкортостане // Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока (в рамках Сибирской зоологической конференции). 20–24 сентября 2006 года. Новосибирск. 2006. С. 359–360.
- Ушатинская Р.С. Состояние активной жизнедеятельности и физиологического покоя колорадского жука, их место и роль в жизненном потенциале вида // Колорадский картофельный жук. М.: Наука, 1981. С. 202–250.

К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАУНЫ СТЕПНЫХ МИКРОЗАПОВЕДНИКОВ “КАМЕННОЙ СТЕПИ” (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.Н. Бережнова

Воронежский государственный университет
berezhnova@bio.vsu.ru

Для оценки биоразнообразия трансформированных степных экосистем необходимо проводить сравнение их с заповедными территориями. Одной из причин сокращения ареалов или даже исчезновения ряда видов животных и растений служит ограниченная площадь степных заповедников, а также недостаточность продуктивные системы их сельскохозяйственного использования.

Государственный природный заказник федерального подчинения “Каменная степь” был создан 25 мая 1996 года Постановлением Правительства РФ. Заказник расположен в Таловском районе Воронежской области, на водоразделе бассейнов рек Битюг и Хопер. Он находится на границе двух географических подзон – типичной и южной лесостепи. Площадь территории “Каменной степи” составляет 6205 га. Заказник создан для сохранения лесостепных ландшафтов – степных участков с разным режимом заповедования и лесополос. В 1892 г. на этой территории благодаря “Особой экспедиции Лесного департамента Министерства земледелия и государственных имуществ по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России”, проходившей под руководством В.В. Докучаева, впервые были проведены работы по лесозащите черноземных почв. Результатом этого стала закладка лесных полос вдоль сельскохозяйственных полей.

Степные залежи впервые были взяты под охрану в конце XIX века. Позже они вошли в состав двух степных микрозаповедников № 1 (общая площадь – 29,4 га) и № 2 (45,6 га). До 1912 года в микрозаповедниках проводили кошение травы и выпас скота. В растительности преобладали злаки, а среди них – типчак. Ковыли присутствовали в виде отдельных экземпляров (Пашутина, 2008).

Для исследования энтомофауны были выбраны сенокосные участки микрозаповедников N 1 и N 2. Степные участки с абсолютным заповедованием превратились в древесно-кустарниковые сообщества. В настоящее время в составе степной растительности залежей по обилию преобладают *Bromopsis riparia*, *Stipa pennata*, *S. dasphylla*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Filipendula hexapetala*, *Centaurea scabiosa*, *Onobrychis arenaria*, *Securigera*

varia, различные виды клеверов, вероник и других растений. Встречаются отдельные невысокие кусты рабитника, бобовника, дрока (*Genista tinctoria*). По флористическому составу наблюдается процесс олуговения травостоя (Пашутина, 2008).

Первые попытки комплексного изучения энтомофауны микрозаповедника с абсолютным режимом заповедования были приняты в 1997 г. (Негробов, 1998). В настоящей работе представлены данные, полученные в результате энтомологического обследования степных участков с периодическим кошением, проведенные в 2008 г. В результате исследований в травостое выявлено преобладание по численности представителей отряда Hymenoptera (51,1%), среди них доминировало надсемейство Chalcidoidea (74,3% от общего количества собранных экземпляров перепончатокрылых насекомых). Далее следуют: Diptera – 12,9%, Coleoptera – 10,6%, Heteroptera – 9,1%, Orthoptera – 7,2%, Homoptera – 6,5%, Lepidoptera – 2,6%.

Из отряда двукрылых наиболее обильными были семейства Syrphidae (9,2%), Chloropidae (32,1%), Anthomyiidae (5,9%), Asilidae (7,5%), Lauxaniidae (5,3%). Из двукрылых насекомых к степям приурочены многие виды ктырей, большинство видов жужжал (Скуфьин, 1978).

Из отряда Heteroptera выявлено 10 видов клопов, относящихся к 5 семействам. По относительной численности преобладали представители семейства Miridae: *Lygus* sp., люцерновый слепняк (*Adelphocoris lineolatus* Cz.) – многоядный фитофаг, предпочитающий бобовые и сем. Lygaeidae (*Pterometus staphyliniformis* Schill.). Большинство отмеченных видов является обычными, широко распространенными в европейской части России: сем. Pentatomidae: *Aelia acuminata* L.; *Carpocoris fuscispinus* Boh.; *Graphosoma lineatum* L.; сем. Miridae: *Polymerus unifasciatus* F. (обычен на *Galium*); *Brachycoleus decolor* Reut. (многоядный фитофаг); *Myrmecophyes alboornatus* Stät. (на злаках, особенно *Agropyron* spp.); сем. Nabidae – *Nabis fesus* L.; сем. Rhopalidae – *Myrmus mirifarmus* Faff.

Из прямокрылых по относительному обилию преобладал луго-степной вид *Poecilimon scythicus* Sts. Согласно "Каталогу беспозвоночных животных Воронежской области" (2005) этот вид ранее был известен из Острогожского района. В исследованных степных местообитаниях отмечены следующие виды прямокрылых: сем. Acrididae: бурый конек (*Chorthippus apricarius* L.) – хортобионт, мезотермофильный вид; изменчивый конек (*Ch. biguttulus* L.) – хортобионт, мезотермофильный вид; обыкновенный конек (*Ch. brunneus* Thunb.) – хортобионт, мезотермофильный вид; луговой конек (*Ch. dorsatus* Zett.) – предпочитает влажные луга, хортобионт, мезофильный вид; толстоголовая травянка (*Stenobothrus lineatus* Pauz.) – злаковые луга, хортобионт, мезофильный вид; сем. Tettigoniidae: херсонская изофия (*Isophya brunneri* Ret.) – степной вид; степная изофия (*J. stepposa* V.-Bien.).

По данным К.В. Скуфьина (1978) в пределах Воронежской области северную границу своего ареала имеют следующие виды, отмеченные в "Каменной степи": кобылка крестовая (*Paracrypha microptera* F.-W.), триперст *Tridactylus variegatus* Latreille, севчук Лаксмана (*Onconotus laxmanni* Pall.).

Большинство выявленных видов является мезо- или мезогигрофилами, обладающими широкими ареалами, за исключением степных видов рода *Isophya*.

Из отряда Homoptera наибольшим относительным обилием обладали представители семейств Cicadellidae (37,8%) и Jassidae (23,8%), а также надсемейство Aphidinea (38,4%).

Среди жуков доминировали по численности следующие виды: зерновка *Euspermophagus sericeus* Geoff, долгоносик *Gymnetron plantaginis* Epp. и листоед *Longitarsus succineus* Faudr.

Были выявлены следующие виды жуков: сем. Aphodiidae: *Aphodius melanostictus* W. Schm.; сем. Carabidae: *Microlestes minutulus* Cz.; сем. Cetoniidae: *Oxythyrea funesta* Poda.; Anaspidae: *Anaspis frontalis* L., *A. pulicaria* Costa; сем. Bruchidae: *Bruchus pisorum* L.; сем. Mordellidae: *Mordellistena pumila* Gyll., *M. tarsata* Muls.; сем. Chrysomelidae: *Cassida denticollis* Suffr.; *Chaetocnema aridula* Gyll.; *Cryptocephalus bipunctatus* L., *C. flavipes* F., *C. fulvus* Cz., *C. octacosmus* Bedel., *C. sericeus* L., *Galeruca tanacetii* L.; *Pachybrachys fumbricolatus* Siffri.; *Phyllotreta atra* F., *Ph. nigripes* F.; *Ph. vittula* Read; *Podagrica fuscicornis* L.; *Smaragdina cyanea* F.; сем. Coccinellidae:

Coccinella quinquepunctata L., *C. septempunctata* L.; *Hippodamia variegata* Gz.; *Propylaea quatuordecimpunctata* L.; *Tytthaspis sedecimpunctata*; *Vibidia duodecimguttata* Poda; сем. Melyridae: *Malachius geniculatus* Germ., *M. linearis* Rossi; сем. Curculionidae: *Ceuthorrhynchus timidus* Wse., *Cionus olivieri* Rosensch.; *Eusomus beckeri* Tour.; *Gymnetron ictericum* Gyll., *G. melanarius* Germ., *Larinus turbinatus* Gyll.; *Mecinus pyrastrer* Hbst., *Otiorrhynchus velutinus* Germ.; *Polydrosus pilifer* Hoch.; *Sitona callosus* Gyll., *S. lineatus* L., *S. macularis* Hbst., *S. ononidis* Sharp., *S. puncticollis* Steph.; *Tychius haematopus* Gyll.; сем. Kateretidae: *Brachypterolus pulicarius* L.; *Brachypterus fulvipes* Er.; сем. Oedemeridae: *Oedemera lateralis* Gell., *O. lurida* Marsh., *O. tristis* W.Schm.; сем. Elateridae: *Agriotes lineatus* L.

Большинство изученных видов насекомых являются широко распространенными, обычными для центра и юга европейской части России. Степных видов обнаружено мало.

На территории Каменной степи отмечен ряд редких видов: шмели *Bombus fragrans* Pallas и *B. muscorum* F.; бабочка *Papilio machaon* L.

При сравнении новых данных с результатами обследования в 1997 г. можно отметить следующее. Во-первых, повысилось относительное обилие фитофагов, особенно из семейства листоедов, многие из которых являются вредителями сельскохозяйственных культур (*Ph. atra*, *Ph. nigripes*, *Ph. vittula*, *Ch. aridula* и др.). На периодически косимых участках не происходит накопление опада, что создает условия для обсеменения растений, поэтому возрастает видовое разнообразие и численность фитофагов. Во-вторых, по сравнению с абсолютно заповедной степью повышается относительное обилие прямокрылых, откладывающих яйца в почву (виды родов *Chorthippus*, *Stenobothrus*). С другой стороны, снижается численность насекомых, развитие которых происходит в стеблях растений (виды рода *Isophya*).

Для сохранения биоразнообразия степных микрозаповедников "Каменной степи" необходимо ежегодно проводить мониторинговые исследования по изучению состояния популяций редких видов, а также увеличить площади участков с периодическим режимом сенокосения.

Литература

Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / под ред. проф. О.П. Негробова. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. 825 с.

Негробов О.П., Чалая О.Н., Негробов С.О. К изучению хортобионтов степных экосистем заказника "Каменная степь" Воронежской области // Проблемы сохранения биоразнообразия аридных регионов России: Материалы межд. науч. конф., г. Волгоград, 11 – 17 сент. 1998. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 1998. С. 141–142.

Пашутина Л.П. Каменная степь – "прежде и теперь" // Степной бюллетень. № 8. 2008.

Скуфьин К.В. Насекомые юго-востока Черноземного центра. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1978. 164 с.

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ

П.М. Богодухов

Всероссийский НИИ агролесомелиорации
vnialmi@avtfg.ru

В настоящее время заметно возросло внимание исследователей к проблемам влияния техногенного загрязнения на экологическое состояние городов и прилегающих к ним территорий. Опасность хронических нарушений экосистем под влиянием промышленных выбросов заключается в постоянном прогрессирующем охвате больших пространств в течение длительного времени.

Влияние техногенного загрязнения и антропогенной нагрузки на состояние энтомокомплексов городских насаждений проявляется в изменении их состава.

В связи с тем, что воздействие выбросов алюминиевого производства усугубляет экстремальность обстановки в биогеоценозе, нами была проведена оценка состояния дендрофильной энтомофауны в зоне деятельности Волгоградского алюминиевого завода. Распределение поллютантов в исследуемой экосистеме происхо-

дит неравномерно (рис. 1), что определяет неоднородность распределения биоты по мере удаления от источника выбросов.

Древостои представлены преимущественно искусственными посадками вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.), робинии лжеакации (*Robinia pseudacacia* L.), резе тополя чёрного (*Populus nigra* L.).

Анализ состояния насаждений на экологическом профиле показал, что минимальное токсическое действие загрязнителей наблюдается на расстоянии 200 м от источника выбросов, где преобладают здоровые деревья (29,94%). Это является следствием переноса основной части загрязнителей воздушными потоками на более удалённое расстояние. В результате по мере удаления от источника выбросов ситуация ухудшается.

Наиболее выражено токсическое воздействие загрязнителей на древесную растительность на расстоянии 1000 м (рис. 2). В указанном биотопе 70,83% деревьев находится в стадии усыхания или усохло, тогда, как на долю особей без признаков ослабления приходится менее 5%.

При движении далее по трансекте (1500 м и более) наблюдается постепенное улучшение состояния деревьев.

Учёт видового обилия энтомофауны на данной территории показал следующее распределение насекомых по отрядам: Coleoptera – 42,9%, Hemiptera – 15,4%, Hymenoptera – 13,2%, Orthoptera – 8,8%, Diptera – 7,7%, Homoptera – 6,6%, Mantoptera – 2,2%, Neuroptera – 2,2%, Lepidoptera – 1,1%. Наиболее значим по численности особей отряд Coleoptera, включающий 14 семейств, среди которых наиболее представлены семейства: Coccinellidae, Meloidae, Melyridae, Curculionidae, Chrysomelidae.

Несмотря на сравнительно небольшие расстояния между исследуемыми биотопами и относительное однообразие условий и фитоценозов, существенного сходства фаун на экологической трансекте не отмечается. Коэффициент сходства Чекановского-Серенсена между группировками насекомых в биотопах на расстоянии 500 м и 1000 м от источника загрязнения составляет 0,318, а между группировками на расстоянии 2000 м и 3000 м – 0,227. Наименьшее сходство с другими биотопами имеет площадка на расстоянии 200 м от источника загрязнения, где зафиксирован наименьший уровень загрязнения. Таким образом, сходство фаун наблюдается на участках с близкими показателями загрязнения среды токсикантами.

Представляет определённый интерес влияние активности задымления на изменение биотического разнообразия энтомофаунистического населения. В районе интенсивного загрязнения (1000 м от источника выбросов) видовое богатство сообщества снижается более чем на 40–42% по отношению к менее загрязнённым биотопам (рис 3), в то время как численность насекомых по отношению к наименее загрязнённой участку экологического профиля увеличивается почти в 4 раза. Наибольшую устойчивость к действию загрязнителей в указанном биотопе проявляют насекомые из семейств Coccinellidae, Tettigoniidae, Acrididae, Muscidae и Chloropidae. На участках с меньшим загрязнением увеличивается количество видов насекомых относящихся к отрядам Homoptera, Hymenoptera и Hemiptera. Среди Coleoptera повышается видовое разнообразие семейств Chrysomelidae и Curculionidae. Следует отметить, что наиболее остро реагируют на увеличение уровня загрязнения пластинчатоусые жуки (Scarabaeidae). Представители данного семейства в наиболее загрязнённых биотопах практически не встречаются.

Изучение соотношения трофических групп (рис. 4) насекомых показало, что увеличение количества загрязнителей в среде приводит к росту численности фитофагов и снижению доли энтомофагов в биотопе. Так, для биотопа на расстоянии 1000 м от источника загрязнения (40,82% всех выбросов) доля фитофагов в энтомокомплексе составляет 71,4%. Данная трофическая группа насекомых представлена в основном прямокрылыми (Tettigoniidae и Acrididae), двукрылыми (Muscidae и Chloropidae) и листогрызущими жуками семейства Coccinellidae (*Subcoccinella vigintiquatuorpunktata* L.).

Высокий уровень численности фитофагов характерен и для зоны 2000 м, где содержание загрязнителей значительно ниже (18,37% всех выбросов). В этих условиях постоянно встречаются с высокой численностью Curculionidae, Chrysomelidae, а также Tettigoniidae и Acrididae. Мы связываем изменение соотношения

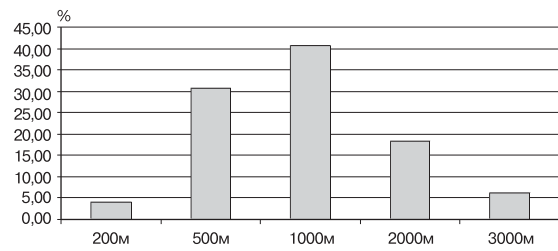


Рис. 1. Распределение загрязнителей в экосистеме (по Манаенкову)

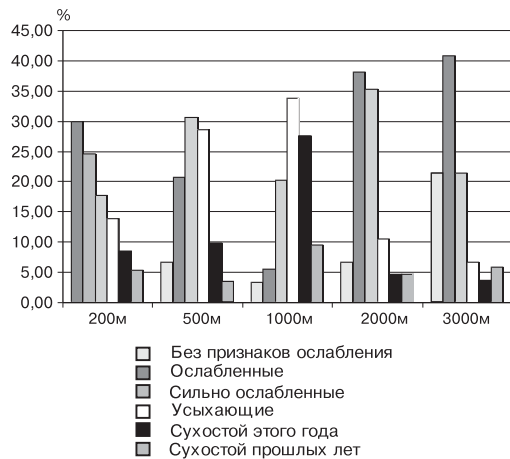


Рис. 2. Изменение состояния древостоев в зависимости от удалённости источника загрязнения

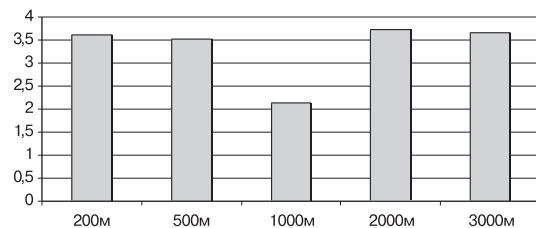


Рис. 3. Изменение индекса видового богатства Менхиника в зависимости от удалённости источника загрязнения

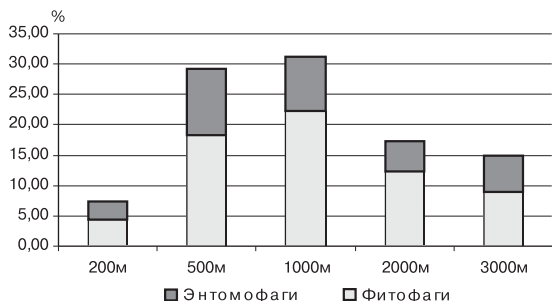


Рис. 4. Изменение численности трофических групп насекомых в зависимости от удалённости источника загрязнения

трофических групп на этом участке с увеличением числа ослабленных деревьев и снижением доли сухостоя. В биотопе расположенном на расстоянии 200 м (4,08% выбросов) от источника загрязнения на долю фитофагов приходится 60% от общей численности энтомокомплекса. Данная группа представлена клопами семейств Scutelleridae и Pentatomidae, а также жуками семейств Cerambycidae и Curculionidae.

Литература

Майдебур И.С. Влияние загрязнения воздушного бассейна города Калининграда на анатомо-морфологические и биохимические показатели древесных растений. Дисс. ... канд. биол. наук. РГУ. Калининград, 2006 г.

Манаенков И.В. Экологическая оценка влияния алюминиевого производства на содержание металлов в почве и растительности санитарно-защитной зоны / Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Волгоград, 2002 г.

Токарева Т.Г. Экологическая оценка техногенного воздействия на еловые леса Кольского полуострова. / Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Московский лесотехнический институт. М., 2006 г.

К ФАУНЕ И БИОТОПИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ ЖУЖЕЛИЦ (СОЛЕОРТЕРА, САРАВИДАЕ) НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Т.М. Брагина

Костанайский государственный педагогический институт
naurzum@mail.ru

Число видов мировой фауны жужелиц, по разным оценкам, колеблется от 25000 до 50000, в том числе в России и сопредельных странах известно более 3000 видов (Thiele, 1977; Kryzhanovskij et al., 1995). Первый список жужелиц Наурзумского заповедника включал 33 вида (Каменский, 1949), некоторые сведения о жужелицах Наурзума приведены в ряде работ (Брагина, 1989, 1991).

Наурзумский заповедник расположен в пределах Северо-Тургайской физико-географической провинции сухостепной подзоны Казахстана (Костанайская область), относящейся к Западно-Сибирской климатической области умеренного пояса с резко континентальным климатом. Обширные степные пространства в сочетании с южными островными сосновыми борами и березово-осиновыми лесами, комплексами пресных и соленых озер отличаются богатством животного и растительного мира. В 2009 году он был включен в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО в составе природного объекта "Сарыарка – Степи и Озера Северного Казахстана". В современных границах Наурзумского заповедника (191381 га) степи составляют 63%, озерные системы – 21% и леса около 16% (Брагина, 2009).

Сборы жужелиц проводились на территории заповедника в течение длительного времени различными методами; в определении материала большую помощь оказали ведущие систематики Зоологического института РАН, которым приношу большую благодарность.

На территории Наурзумского заповедника собраны представители около 200 видов жужелиц, определены до вида 178. Для ряда региональных сводок близлежащих территорий приводятся следующие данные: в Свердловской области выявлен 291 вид жужелиц (Козырев, 1992), Пермской области – 255 (Козыминых, 1992); в целом на Урале насчитывается 570 видов (Козырев, 1997); в степной зоне выделялось более 700 видов жужелиц (Медведев, 1950).

В современной фауне Наурзумского заповедника наибольшим числом видов были представлены следующие роды: *Harpalus* – 21, *Amara* – 15, *Bembidion* – 10, *Agonum* – 8, *Dyschirius* – 6, *Cymindis* – 9, *Cicindela* – 5, *Poecilus* – 5, *Pterostichus* – 9. В составе населения жужелиц района исследований выделяется несколько экологических групп: пустынные и пустынно-степные – 11,9%; степные – 20,4%; луговые и лугово-полевые – 10,8%; лесные – 7,4%; лесоболотные – 7,4%; береговые – 38,6%.

В фауне опустыненных участков (кокпечники, чернополыньники) выявлено 11 видов. Характерными являются пустынные виды *Poecilus (Ancholeus) crenuliger ssp. Plustshewskii* Tschit., 1890, *Amara (Xenocelia) ambulans* Zimm., 1832, *Cymindis lineate* Quens., 1806, *C. (Arrhostus) picta* Pall., 1771.

В степных местообитаниях отмечено около 40 видов, при этом наибольшее разнообразие жужелиц наблюдалось в плакорной ковыльковой степи – 24 вида. Для плакорных степей Костанайской

области ранее указывалось 27 видов (Титова, Жаворонкова, 1965). Индикаторами ковыльковых степей региона служат *Cicindela (Cephalota) atrata* Pall., 1776, характерный для сухих полынных степей; *Carabus (Tomocarabus) bessarabicus ssp. concretus* Fisch., 1823, свойственный целинным понтическим и казахстанским степям; *Cymindis (Menas) cylindrica* Motsch., 1844, ранее приводимый только для целинных степей восточной Украины и Нижнего Поволжья (Крыжановский, 1983). Здесь же отмечены пустынные виды – *Poecilus (Ancholeus) nitens* Chaud., 1850, *P. (Ancholeus) crenuliger ssp. plustshewskii* Tschit., 1890, *Amara (Xenocelia) ambulans* Zimm., 1832 и другие. В карабидофауне песчаноковыльной степи отмечено свыше 10 видов. Преобладали жужелицы характерного для степной зоны (Катаев, 1984) рода *Harpalus* Latr., 1802, представленного преимущественно двумя видами – *H. hirtipes* Panz., 1796 и *H. servus* Duft., 1812. Индикатором песчаных степей выступает псаммофильный, эндемичный для зоны, степной вид *Corsyra fusula* Fisch., 1820. Характерны крупные степные жужелицы *Taphoxenus gigas* Fisch., 1823 и *Pseudotaphoxenus rufitarsis* Fisch., 1823. В луговой степи в фауне жужелиц (10 видов) также преобладали степные виды – *H. servus* Duft., 1812, *H. distinguendus* Duft., 1812. Единично встречались лугостепные виды *Cicindela campestris* L., 1758, *Calosoma (Caminara) denticolle* Gebel., 1833. К типичным обитателям европейских степей, рапрогранных и в степях Западной Сибири, и Казахстана относятся скакуны *Cylindera gracilis* Pall., 1775, *Cicindela campestris* L., 1758, жужелицы *Carabus (Tomocarabus) bessarabicus ssp. concretus* Fisch., 1823, *Chlaenius (Chlaenius) spoliatus ssp. spoliatus* P.Rossi, 1792, *Daptus vittatus* Fisch., 1823, *Harpalus zabroides* Dej., 1829, *H. dispar ssp. splendens* Gebel., 1829, *Cymindis (Tarsostinus) lateralis* Fisch., 1820. К видам, характерным преимущественно для казахской степи относятся *Blethisa eschscholtzi* Zoubk., 1829, *Harpalus salinus ssp. salinus* Dej., 1829.

В фауне островных сосновых лесов заповедника зарегистрировано 28 видов, но вариации конкретных фаун по мере усиления оstepненности биотопов в ряду сосняк Терсекского бора – сосняк Наурзумского бора – прогалина Наурзумского бора достигают большой амплитуды. В сосняках Наурзумского бора собраны только степные виды жужелиц (5–8 видов), например, *Cicindela hybrida* L., 1758, *Taphoxenus gigas* Fisch., 1823, *Amara similata* Gyll., 1810, *Harpalus hirtipes* Panz., 1796. Фауна оstepненной прогалины Наурзумского бора (12 видов) близка по составу к фауне песчаноковыльных степей. Здесь доминировали *Harpalus servus* Duft., 1812, *H. hirtipes* Panz., 1796, *H. smaragdinus* Duft., 1812. На открытых участках Наурзумского бора обычен скакун *Cicindela hybrida* L., 1758. Фауна Терсекского бора более разнообразна (свыше 20 видов) и имеет лесной облик. Здесь нередок европейско-сибирский лесной вид *Pterostichus (Bothriopterus) oblongopunctatus ssp. oblongopunctatus* F., 1787, доминирующий в лесах оренбургской лесостепи (Шарова, Лапшин, 1971), лесной вид *Amara ovata* F., 1792. Наличие лесных видов в фауне Терсекского бора указывает на более благоприятный водный режим для этой группы беспозвоночных. Этому способствует также накопление больших масс снега в зимний период в Терсекском бору, располагающемся перпендикулярно розе ветров в зимний период и задерживающим снежные массы, переносимые ветром с поверхности плато. Вследствие повышенного увлажнения, особенно в весенний период, в ловчие цилиндры изредка попадают и гигрофильные виды, например, *Agonum gracilipes* Duft., 1812.

В осиново-березовых лесах региона отмечено более 30 видов жужелиц. В связи с колковым характером лесов в них отлавливались как степные, так и лесные виды. Это в большей мере зависело от условий влагообеспечения конкретных биотопов. Так, в осиннике на территории Наурзумского бора фауна жужелиц включала свыше 20 видов. Здесь встречены такие степные виды, как *Calosoma auripunctatum ssp. dzungaricum* Gebel., 1833, характерный понтическим и казахстанским степям, *Harpalus calathoides* Motsch., 1844, *H. froelichi* Sturm, 1818, *H. servus* Duft., 1812, а также виды, свойственные лесостепи – *Licinus depressus* Payk., 1790 и лесным ценозам – характерный для фауны смешанных и лиственных лесов *Synuchus vivalis* Ill., 1798; свойственный пойменным

лесам, тайге и лесополосам *Calosoma (Charmosta) investigator* Ill., 1798, преимущественно лесной *Amara ovata* F., 1792.

Наибольшее видовое разнообразие жуужелиц наблюдалось по берегам водоемов (зарегистрировано 73 вида), что согласуется с положением об их первичной гигромезофилии (Крыжановский, 1965, 1983; Шарова, 1982). В фауне жуужелиц прибрежных местобитаний отмечены как собственно гигрофилы, приуроченные к берегам водоемов различных природных зон, так и специфичные виды, свойственные прибрежным станциям юга степной зоны и полупустыни с большой группой гигрогалофилов.

В соотношении наиболее богатых видами родов проявляется степной характер фауны, в то же время сочетание групп с разной требовательностью к условиям обитания указывает на разнообразие экологических условий изучаемой территории.

Литература

- Брагина Т.М. Экологическая структура жуужелиц Наурзумского заповедника // Насекомые в биогеоценозах Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 8–9.
- Брагина Т.М. Эколого-фаунистический обзор напочвенных жесткокрылых (жуужелицы, мертвоеды, пластинчатоусые, чернотелки) Наурзумского заповедника. Отчет о НИР (заключ.). Деп. в ВНИЦентре, № 02.91.0005847. 1991. 83 с.
- Брагина Т.М. Наурзумская экологическая сеть (история изучения, современное состояние и долгосрочное сохранение биологического разнообразия региона представительства объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО). Костанай: Костанайполиграфия, 2009. 200 с.
- Каменский А.Ф. Опыт зоогеографической характеристики энтомофауны Северного Казахстана. // Тр. Наурзумского гос. заповедника. Вып. П. М., 1949. С. 269–311.
- Катаев В.М. Обзор жуужелиц подрода *Harpalophonus* Ganglb. (Coleoptera, Carabidae, род *Harpalus*). Энтомологическое обозрение. 63 (3). 1984. С. 518–532.
- Козьминных В.О. Материалы к фауне жесткокрылых Coleoptera Пермской области. Аннотированный перечень семейств. // Мат-лы 1 Совещания энтомологов Урала (Пермь, 24–26 марта 1992). Екатеринбург: Наука, Уральское отд., 1992. С. 61–63.
- Козырев А.В. Обзор фауны жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Свердловской области. // Мат-лы 1 Совещания энтомологов Урала (Пермь, 24–26 марта 1992). Екатеринбург: Наука, Уральское отд., 1992. С. 67–68.
- Козырев А.В. Итоги изучения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Урала и сопредельных территорий // Успехи энтомологии на Урале. Екатеринбург: изд-во “Аэрокосмоэкология”, 1997. С. 44–50.
- Крыжановский О.Л. Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии. М.-Л.: Наука, 1965. 414 с.
- Крыжановский О.Л. Фауна СССР. Жесткокрылые. Новая серия. № 128. Т.1. Вып.2. Л.: Наука, 1983. С.341.
- Медведев С.И. Жесткокрылые. Coleoptera. Животный мир СССР. Т. 3. зо-на степей. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1950. С. 294–347.
- Титова Э.В., Жаворонкова Т.Н. Влияние распашки целинной степи на состав и численность в популяциях жуужелиц (Carabidae) // Труды ВЭО. Том 50. М.-Л.: Наука. С. 103–120.
- Шарова И.Х. Фауна жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области и степень ее изученности // Почвенные беспозвоночные Московской области. М.: Наука, 1982. С. 223–236.
- Шарова И.Х., Лапшин Л.В. Биотопическое распределение и численность жуужелиц (Carabidae) в восточной Оренбургской лесостепи // Учен. записки МГПИ им. В.И.Ленина. Т. 465. 1971. С. 87–97.
- Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev V.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G. A Checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). – Pensoft, Series Faunistica, 3: 1995. 271 p.
- Thiele H.-U. Carabid beetles in their environment. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Berlin; Heidelberg; New York, 1977. 367 p.

РАЗНООБРАЗИЕ НАСЕКОМЫХ ПАСТОРАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ (ЗАПАД УКРАИНЫ)

О.Я. Буждыган, С.С. Руденко

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича
oksana_buz@rambler.ru

Ученые-экологи на нынешнем этапе исследований состояния разного типа экосистем все больше склоняются к рассмотрению биоразнообразия, как фундаментального качества биосферы, результата глобальной неоднородности биологической материи,

ее движения в пространстве и времени (Безель и др., 1993; Исаев и др., 1996; Емельянов и др., 1999). Невзирая на приоритетность данной проблемы в современных экологических исследованиях (Емельянов, 1999; Парфенов, 1993; Протасов, 2002), остаются невыясненными вопросы зависимости показателей биоразнообразия сообществ разного типа экосистем от других признанных индикаторных показателей экосистем (биомассы, энергии, информации). На наш взгляд, особенное внимание необходимо уделить поиску взаимозависимостей между показателями разнообразия разных сообществ экосистем и показателями их трофических сетей, поскольку именно последние являются основой устойчивости и стабильности экологических систем. В наших исследованиях мы нацелены выявить зависимости между разнообразием сообществ насекомых экосистем пасторального типа и показателями их трофических сетей.

Исследование проводили на примере 28 пасторальных экосистем Черновицкой области (запад Украины). Представителей насекомых отбирали в сообществах исследуемых пасторальных экосистем на опытных участках площадью 100 м² кошением энтомологическим сачком по методу К.К. Фасулати (1971). Насекомых определяли, пользуясь определителем Б.М. Мамаева (1976). Сравнительный анализ сообществ насекомых охватывал спектр следующих экологических показателей: индекс видового богатства Маргалефа, индекс видового разнообразия по Шеннону, индекс доминирования Симпсона и выравненности Пиелу. Предыдущие наши исследования (Руденко, Буждыган, 2006) показали, что именно эти показатели оказались наиболее репрезентативными для исследования разнообразия экосистем пасторального типа.

Трофическую структуру исследуемых пасторальных экосистем оценивали с использованием методов регулярной эквивалентности сетевого ролевого анализа по ранее опубликованному алгоритму применяя предложенные нами оценочные показатели трофических сетей (иерархичность трофической сети (P_n), количество в ней избыточных связей ($K_{св}$), количество связей в трофической сети ($K_{св}$), удельное количество связей ($УК_{св}$), удельное количество трофических элементов ($УК_{тр.эл}$), количество трофоклассов ($K_{кл}$), процент трофоклассов исключительно с исходными связями ($С_{всх}$), процент трофоклассов со смешанными связями ($С_{смш}$), индекс структурного разнообразия трофической сети (H_c), индекс функционального разнообразия трофической сети ($H_{ф}$), индекс структурно-функционального разнообразия трофической сети ($H_{сф}$), показатель относительной связанности ($P_{св}$) (Патент ..., 2009; Руденко, Буждыган, 2008 а, б).

Математическую и статистическую обработку данных выполняли, руководствуясь информационным пакетом компьютерной программы STATISTICA 6.0.

На территории исследуемых пастбищ Черновицкой области нами обнаружено 1956 особей насекомых, представляющие 131 вид. Наиболее распространенными видами насекомых на пастбищах Черновицкой области оказались: *Lasius niger* L., *Melasma aeneum* L., *Decticus verrucivorus* L.

Значения показателей разнообразия сообществ насекомых исследуемых пасторальных экосистем Черновицкой области представлены на рис.1. Индекс видового богатства Маргалефа сообществ насекомых в пасторальных экосистемах в пределах Черновицкой области колеблется от 0,84 до 4,93, показатели индекса видового разнообразия Шеннона (H_i) – от 0,7 до 2,64, значение индекса доминирования Симпсона – от 0,07 до 0,62, а значение индекса выравненности Пиелу колеблется в границах от 0,30 до 1.

Корреляционный анализ сопряженности показателей разнообразия насекомых пасторальных экосистем Черновицкой области показал, что индекс видового богатства насекомых проявляет высокую прямую достоверную корреляцию ($R = 0,91$) с индексом видового разнообразия насекомых. Кроме того, установлена высокая обратная достоверная корреляция ($R = -0,84$) между индексами видового богатства и доминирования насекомых, а также средняя прямая достоверная корреляция ($R = 0,65$) между индексами видового богатства насекомых и их выравненности. Индексы видового разнообразия и доминирования насекомых исследуемых пасторальных экосистем выявили обратную высокую достовер-

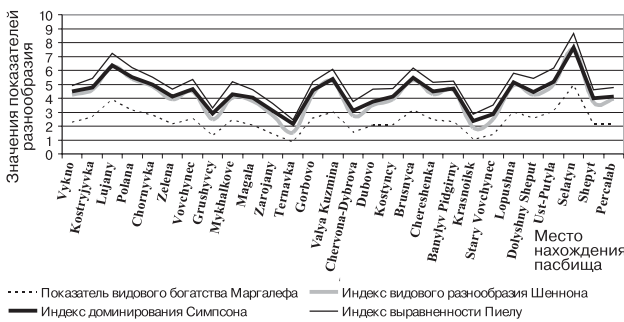


Рис. 1. Показатели разнообразия сообществ насекомых пасторальных экосистем Черновицкой области.

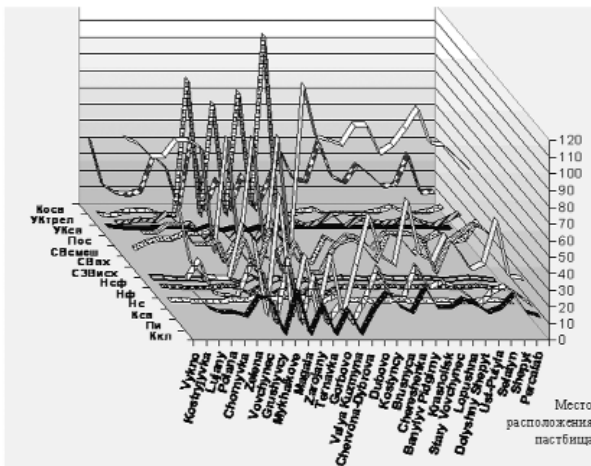


Рис. 2. Значения оценочных показателей трофических сетей для пасторальных экосистем Черновицкой области.

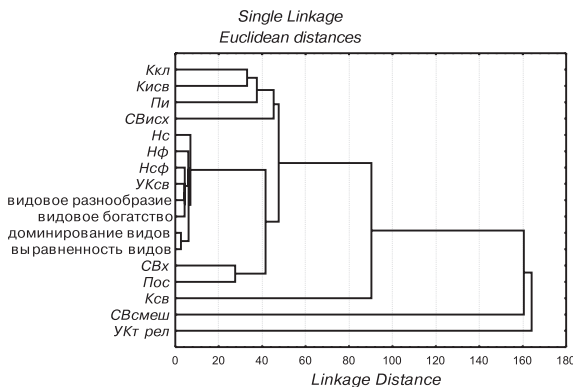


Рис. 3. Дендрограмма кластерного анализа связей между показателями разнообразия насекомых и трофических сетей пасторальных экосистем.

ную корреляцию ($R = -0,95$). А между индексом видового разнообразия насекомых и индексом их выравненности отмечена достоверно низкая прямая корреляция ($R = 0,45$). Между индексом доминирования и индексом выравненности сообществ насекомых пасторальных экосистем Черновицкой области установлена достоверная средняя обратная корреляция ($R = -0,57$).

Оценочные показатели трофических сетей исследуемых нами пасторальных экосистем представленные на рис. 2.

Корреляционный анализ между показателями разнообразия насекомых и показателями трофических сетей определил достоверную низкую прямую корреляционную связь ($R = 0,4$) между индексом выравненности Пиелу и показателем $C_{вс}$, а также досто-

верную низкую обратную корреляционную связь ($R = -0,38$) между индексом выравненности Пиелу и показателем H_c . Достоверная низкая обратная корреляция ($R = -0,39$) отмечена между индексом доминирования насекомых и показателем $P_{сc}$. Корреляционный анализ не обнаружил достоверных зависимостей показателей видового богатства и видового разнообразия насекомых с показателями трофических сетей исследуемых экосистем.

Кластерный анализ данных исследований позволил выделить наиболее тесные связи между показателями разнообразия насекомых и оценочными показателями трофических сетей исследуемых экосистем. Значения Евклидовых дистанций кластерного анализа (рис. 3) определили наиболее тесные связи между всеми исследуемыми показателями разнообразия сообществ насекомых и следующими показателями трофических сетей: структурным разнообразием трофических сетей (H_c), их функциональным разнообразием (H_f), структурно-функциональным разнообразием ($H_{сф}$) и удельным количеством связей в трофической сети ($УК_{св}$).

Литература

- Безель В.С., Кряжмский Ф.В., Семериков Л.Ф., Смирнов Н.Г. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок. II. Методология // Экология. № 1.1993. С. 36–47.
- Емельянов И.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. К.: Б.н., 1999. 168с.
- Исаев А.С., Носова Л.М., Пузаченко Ю.Г. Биологическое разнообразие лесов (конспект проекта программы) // Экология та ноосферология. 2. № 3-4. 1996. С. 56–60.
- Определитель насекомых европейской части СССР / Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф.Н. Правдин. М.: Просвещение, 1976. 304 с.
- Парфенов В.И. Биологическое разнообразие: проблемы и перспективы сохранения // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси. Минск, 1993. С. 23–25.
- Патент на користну модель МПК 8 А01G 31/02 МПК 8 А01G 31/02 Спосіб побудови трофічної мережі пасторальної екосистеми / Руденко С. С. (UA), Буждиган О. Я. (UA). № 200903519; Заявл. 13.04.2009. – 9 с.
- Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. – К.: Академперіодика, 2002. 105 с.
- Руденко С.С., Буждиган О.Я. Біорізноманіття населення комах пасторальних екосистем Чернівецької області // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. №1 (28). 2006. С. 81–84.
- Руденко С.С., Буждиган О.Я. Біомоніторинг пасторальних екосистем кризис призму дослідження трофічних мереж // Науковий вісник Чернівецького національного університету: 36. Наук. праць. Серія Біологія. Вип. 416. 2008а. С. 203–207.
- Руденко С.С., Буждиган О.Я. Застосування мережевого рольового аналізу для побудови та оцінки трофічних мереж пасторальних екосистем // Доповіді Національної академії наук України. № 11. 2008б. С. 192–196.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424с.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАКОВИНЫХ АМЁБ (RHIZOPODA, TESTACEA) В ЕСТЕСТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ И АГРОЦЕНОЗАХ

У.А. Булатова

Томский государственный университет
pushkay@yandex.ru

Раковинные амёбы играют важную роль в круговороте веществ и являются деструкторами целлюлозы и лигнина, а также, благодаря составу своих раковин, накапливают минеральные вещества в верхних органогенных горизонтах почвы. Тестацеи также играют значительную роль в качестве регуляторов численности и жизнедеятельности бактерий, актиномицетов и грибов, в том числе и фитопатогенных, так как состоят с ними в одной трофической цепи (Гельцер и др., 1995). Они являются хорошими индикаторами, так как многие виды тяготеют к определённым почвенным условиям.

Целью нашей работы являлось выявление видового состава раковинных амёб в естественных сообществах и агроценозах. Материал для исследования был собран на юге Томской области в подзоне южной тайги. Образцы почв для исследований были отобраны в летние периоды 2006–2008 года. Были взяты верхние органогенные горизонты почвы и пробы из пахотного слоя. В ра-

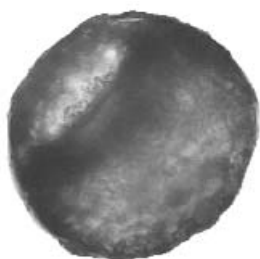


Рис. 1. *Centropyxis orbicularis*



Рис. 2. *Hyalosphenia elegans*



Рис. 3. *Euglypha compressa*



Рис. 4. *Trinema enchelys*

боте использовались общепринятые методы изучения раковинных амёб (Гельцер и др., 1985). Идентификация видов проводилась по определителям почвенных и пресноводных раковинных амёб (Гельцер, 1995; Мазей, Цыганов, 2006).

В исследованных пробах было обнаружено 36 видов и варитетов тестаей, относящихся к 13 родам и 9 семействам (табл.). Анализ фауны раковинных амёб показал, что три вида (*Cyclopyxis eurystoma*, *Cyclopyxis kahli* и *Corythion dubium*) присутствовали во всех естественных биоценозах. В естественных биоценозах выявлено 35 видов. Наибольшее видовое разнообразие (30 видов) обнаружено в кедровнике, где были большие накопления подстилки, меньшее количество (13 видов) в сосновой лесополосе и всего 3 вида в берёзовом лесу. Последнее обстоятельство вероятно связано с тем, что в берёзовом лесу подстилка листовая и её разложение происходит относительно быстро, не обеспечивая больших запасов органики, что не способствует развитию богатой фауны тестаей. Так, например, в кедровнике, где формируется мощный слой рыхлой насыщенной влагой подстилки, были найдены такие крупные виды раковинных амёб, как *Nebela collaris*, *Cyclopyxis arcelloides*, а также вид с шипами, требующий значительных пространств для свободного парения – *Euglypha compressa* (рис. 3).

В кедровнике и сосновой лесополосе обнаружено 11 общих видов тестаей, что связано со схожим составом подстилки. Только 2 вида амёб из лесополосы в кедровнике не встречаются – геофилы (*Plagiopyxis callida*, *Plagiopyxis minuta*), тяготеющие к хорошо развитому гумусовому горизонту.

В агроценозах, которые были представлены посадками льна, коостреца и козлятника разного возраста, было обнаружено всего 5 видов тестаей. При этом представители четырех видов найдены в пахотном слое почвы под козлятником (многолетние посадки) и 1 вид под коострецом (многолетние посадки). В пахотном слое под однолетними посадками коостреца и льна раковинных амёб не обнаружено (табл.). Эти отличия обусловлены не только влиянием на почву корневой системы самой культуры, но другими факторами. Например, в многолетних посадках, когда в течение нескольких лет почвенный покров остаётся нетронутым, он начинает постепенно восстанавливать свои естественные свойства (капиллярную систему, плотность сложения и др.). Поэтому именно в пахотном слое под многолетними посадками коостреца и козлятника и были обнаружены раковинные амёбы. Под козлятником обнаружено наибольшее количество видов тестаей по сравнению с другими агроценозами, что связано с некоторыми особенностями данной кормовой культуры. Козлятник образует вокруг своих корней богатую микрофлору, привлекающую тестаей, так

Видовой состав раковинных амёб исследованных биотопов

Виды и внутривидовые таксоны	1	2	3	4	5	6	7	8
Сем. Centropyxidae Jung, 1942								
<i>Centropyxis aerophila</i> Deflandre, 1929	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis aerophila v. sphagnicola</i> Deflandre, 1929	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis orbicularis</i> Deflandre, 1929	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Centropyxis elongata</i> Thomas, 1955	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Centropyxis platystoma</i> Deflandre, 1929	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclopyxis ambigua</i> Bonnet, Thomas, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclopyxis eurystoma</i> Deflandre, 1929	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Cyclopyxis eurystoma v. parvula</i> Bonnet, Thomas, 1960	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Cycl. Euristoma v. gautieriana</i> Bonnet, Thomas, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclopyxis kahli</i> Deflandre, 1929	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Cyclopyxis arcelloides</i> Deflandre, 1929	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Arcellinidae Ehrenberg, 1843								
<i>Arcella catinus</i> Penard, 1890	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Euglyphidae Wallich, 1864								
<i>Assulina muscorum</i> Greef, 1888	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Assulina seminulum</i> Leidy, 1879	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha ciliata glabra</i> Wailes, 1915	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha laevis</i> Perty, 1849	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>Euglypha rotunda</i> Wailes, 1915	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha compressa glabra</i> Wailes, 1915	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha denticulata</i> Brown, 1912	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha compressa</i> Carter, 1864	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tracheleuglypha acolla aspera</i> Bonnet, Thomas, 1955	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Plagiopyxidae Bonnet et Tomas, 1960								
<i>Plagiopyxis penardi</i> Tomas, 1958	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Plagiopyxis callida</i> Penard, 1910	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Plagiopyxis minuta</i> Bonnet, 1959	-	-	+	-	-	-	+	-
Сем. Nebelidae Taranek, 1882								
<i>Nebela collaris</i> Leidy, 1879	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nebela parvula</i> Cash, 1909	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Heleoperidae Jung, 1942								
<i>Heleopera sylvatica</i> Penard, 1890	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Hyalospheniidae Schulze, 1877								
<i>Hyalosphenia elegans</i> Leidy, 1879	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalosphenia minuta</i> Cash, 1891	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Trinematiidae Hoogenraad, de Groot, 1940								
<i>Corythion dubium</i> Taranek, 1881	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Corythion dubium v. orbicularis</i> Penard, 1910	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trinema lineare</i> Penard, 1890	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Trinema enchelys</i> Leidy, 1878	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trinema penardi</i> Thomas, Chardez, 1958	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trinema complanatum</i> Penard, 1890	+	-	+	-	-	-	-	-
Сем. Phryganellidae Jung, 1942								
<i>Phryganella acropodia</i> Hopkinson, 1909	+	-	+	-	-	-	-	-
Всего видов	36	3	13	7	4	0	1	0

Примечание. Биотопы: 1 – кедровник, 2 – березовый лес, 3 – сосновая лесополоса, 4 – разнотравно-злаковый луг, 5 – козлятник (многолетние посадки), 6 – лен (однолетние посадки), 7 – коострец (многолетние посадки), 8 – коострец (1–2 летние посадки).

как последние способны питаться не только непосредственно органическими остатками, но также и бактериями.

Одним из важных почвенных показателей для благоприятного обитания тестаей является плотность сложения, которая определяет в почвенном профиле то или иное отношение твёрдой, жидкой и газообразной фаз, оказывающих не однозначное влияние на почвенные режимы, отражаются на особенностях и применении технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Чем почва богаче гумусом, тем меньше её плотность сложения (Славнина, 1949). Козлятник способствует разуплотнению почвы, вследствие чего улучшается её водно-воздушный режим, что также благоприятно сказывается на развитии популяции раковинных амёб. При распашке и дальнейшей агротехнической обработке почвы тестаей исчезают, и их место занимают другие простейшие (инфузории и жгутиконосцы) (Яковлев, Гельцер, 1987), цисты которых попадают в распаханную почву случайным образом (перенос ветром, на лапках птиц, грызунов и т. д.).

В пробах с разнотравно-злакового луга было обнаружено всего 7 видов тестаций в основном эврибионтных и видов-геофилов, такая популяция восстановилась примерно за 50 лет после распахки данного биотопа.

Таким образом, в результате исследования выявлено 36 видов раковинных амёб из 13 родов и 9 семейств. Видовой состав тестаций естественных сообществ и агроценозов различается. Фауна амёб в агроценозах бедная, нестабильная и находится на этапе восстановления. Восстановление популяции тестаций идёт только под многолетними посадками сельскохозяйственных культур. Под однолетними посадками раковинные амёбы не обнаружены.

Литература

- Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. Почвенные раковинные амёбы и методы их изучения. М.: Изд-во МГУ, 1985. 90 с.
 Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. Определитель почвообитающих раковинных амёб. М.: Изд-во МГУ, 1995. 88 с.
 Мазей Ю.А., Цыганов А.Н. Пресноводные раковинные амёбы. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 300 с.
 Славина Т.П. Азот, фосфор и калий в лесостепных оподзоленных почвах Томской области. - Томск: Изд-во ТГУ, 1949. С. 3-50.
 Яковлев А.С., Гельцер Ю.Г. Использование фауны раковинных амёб для оценки нарушенности почв // Современные проблемы протозоологии. Тезисы докладов и сообщений Четвёртого съезда Всесоюзного общества протозологов. Ленинград. Февраль 1987. - Л.: Наука, 1987. С. 80.

ФЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КЛОПА-СОЛДАТИКА (*PYRRHOCORIS APTERUS* L.) ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА И СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Н.В. Бусарова, Д.М. Кривоногов

Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара
 natwik@rambler.ru

Анализ популяционно-фенетической структуры видов и её пространственно-временной динамики представляет собой одно из важных направлений в исследованиях микроэволюционных процессов. Исследования в области популяционной биологии затрагивают представителей различных систематических групп. Фенетические исследования полужесткокрылых, в отличие от представителей других отрядов насекомых, очень немногочисленны и касаются всего нескольких видов (Ларечнева, Голуб, 2004); весьма перспективным объектом в данном контексте выступает представитель семейства Pyrrhocoridae – клоп-солдатик (*Pyrrhocoris apterus* Linnaeus, 1758) – панатлантическо-континентальный бореально-субтропический вид. Ареал его охватывает всю Европу, Переднюю Азию, Закавказье, Кавказ, Среднюю Азию, Северную Африку, Монголию, Северную Америку; в России представители этого вида встречаются до Сибири (Николаева, 2006). Популяции клопа-солдатика весьма многочисленны. Трофически этот вид связан с определенными биотопами: клоп-солдатик относится к герпетобонтам и мезофилам, предпочитает опушки и поляны лиственных и смешанных лесов, лесополосы, парки, защитные лесонасаждения около садов и другие умеренновлажные биотопы, в которых обитает среди детрита. По характеру питания клоп-солдатик является полифитофагом: личинки и взрослые особи питаются опавшими семенами растений, яйцами насекомых или мертвыми беспозвоночными. Оплодотворённая самка откладывает яйца на сырую землю под гниющими листьями или под камнями. С мая-июня до октября можно увидеть личинок разных стадий. Взрослые зимуют, закопавшись в землю (Socha, 1993). В зависимости от погодных условий, природной зоны и высотного пояса популяции этого вида могут давать одно или два поколения в год, то есть клоп-солдатик является моно-бивольтинным видом (Кириченко, 1918).

Материал был собран в окрестностях пос. Мишлеш и пос. Лучек (Рутульский район, респ. Дагестан), а также в г. Арзамас (Нижегородская область) в июле-сентябре 2008 года. Всего собрано и проанализировано 300 половозрелых особей из разных биотопов. Популяция 1 – респ. Дагестан, юго-восточная часть Рутульского района, пос. Мишлеш, хорошо освещенная поляна около р. Самур. Популяция 2 – респ. Дагестан, юго-восточная часть

Меланизированный рисунок спинной части покрова клопа-солдатика состоит из рисунка переднеспинки – элемент П и рисунка надкрыльев – элементы А, В, С и D (рис.2).



Рис.2. Внешний вид клопа-солдатика: П, С, А, В, D – элементы меланизированного рисунка покрова

На переднеспинке рисунок представляет собой и хаотично расположенные поперечные. Визуальной является левая часть рисунка, а правая является гораздо реже. Непрерывный характер изменчивости рисунка переднеспинки, как показали ранее проведенные исследования (Ботушала, 1992, 1993; Шихалин, 2001; Гончарова, 2001, 2003), позволяет выделить различия меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика.

На основе генеральной совокупности выборки по клопу-солдатика (более 6000 особей) нами описаны и каталогизированы 42 варианта меланизированного рисунка переднеспинки, 15 из них имеют заруденная билатеральной симметрии (табл. 3).

Каталог заруденных меланизированных рисунков переднеспинки клопа-солдатика

Вариант	Рисунок заруденки	Основные варианты	Симм./ асимм.
1			4
21		Верхняя и нижняя меланизированные полосы вправо переднее друг к другу	Симм.
22		Верхняя и нижняя меланизированные полосы почти параллельны друг к другу	Симм.

Таблица 3

Внешний вид клопа-солдатика: П, С, А, В, D – элементы меланизированного рисунка покрова (по Хорольской, 2006).

Рутульского района, пос. Лучек, на травянистой растительности вдоль проселочной дороги. Популяция 3 – респ. Дагестан, юго-восточная часть Рутульского района, пос. Лучек, забетонированная площадка рядом с котельной. Популяция 4 – г. Арзамас, Нижегородской области, база отдыха “Снежинка”, дубово-липовый широколиственный лес.

У насекомых меланин расположен в поверхностном кутикулярном слое. У клопов меланизация наиболее интенсивно происходит в толстых и склеротизированных участках, образующих рисунок покрова. Меланин играет важную роль в жизнедеятельности насекомых. Чёрно-красная окраска клопа-солдатика, предупреждая хищника о неприятном вкусе насекомого, относится к предупреждающей, и входит в состав кольца моллеровской мимикрии. Синтез меланина находится под контролем генотипа, а характер распределения меланизированного рисунка может значительно варьировать. Само очертание элемента генетически детерминировано жестко, поэтому развитие каждого элемента меланизированного рисунка обуславливается взаимодействием генотипа и среды. В процессе развития организма в зависимости от условий существования происходит формирование конкретных вариаций для каждого элемента меланизированного рисунка покрова клопа-солдатика (Хорольская, 2006). Меланизированный рисунок спинной части покрова клопа-солдатика состоит из рисунка переднеспинки – элемент П и рисунка надкрыльев – элементы А, В, С и D (рис. 1). Для анализа фенетической изменчивости собранного материала был использован каталог вариаций элементов меланизированного рисунка переднеспинки и надкрыльев И.В. Батлуцкой, Е.В. Гончаровой (2003). В таблице 1 представлены основные характеристики фенетической изменчивости рассматриваемых популяций.

Наибольшее фенетическое разнообразие характерно для популяции пос. Мишлеш ($\mu = 10,658$), наименьшее значение этого показателя наблюдалось осенью 2008 года в популяции пос. Лучек ($\mu = 5,421$). В остальных популяциях величина внутривидового разнообразия изменяется в пределах от 6,200 до 7,029. Частота встречаемости редких фенотипов во всех популяциях приблизительно одинакова и колеблется от 0,279 (г. Арзамас) до 0,324.

Флуктуирующая асимметрия – это незначительные и ненаправленные отклонения от строгой билатеральной симметрии. Ее уровень зависит от внутренних особенностей развития организма и внешних воздействий, оказывающих возмущающее действие на

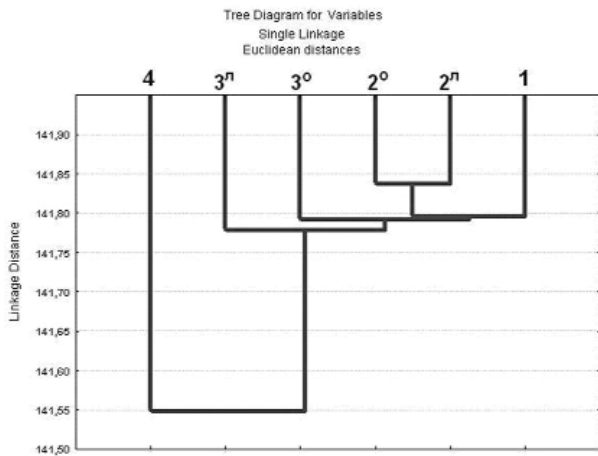


Рис. 2. Кластерная дендрограмма сходства фенетического облика исследуемых популяций по величине индекса Животовского (обозначение популяций такое же, как в табл. 1, 2)

регуляторные механизмы онтогенеза. Считается, что чем сильнее стрессовое воздействие среды, тем сильнее нарушается стабильность развития и тем в большем количестве морфологических структур может быть нарушена их исходная билатеральность (Логвиновский, Голуб, 2004).

Приведённые в таблице 1 значения частоты асимметрии переведены в баллы шкалы оценки стабильности развития, разработанной И.В. Батлуцкой, Е.В. Гончаровой (2003). Оказалось, что сильнее всего стрессорные факторы воздействовали на популяцию пос. Мишлеш. Процессы нарушения стабильности развития в этой популяции значительны. В самых благоприятных условиях существования находилась популяция пос. Лучек, обитающая на лугу, однако и в ней частота асимметрии к осени возросла, а балл шкалы оценки стабильности развития со 2-го (слабое стрессорное воздействие) изменился на 3-й (среднее стрессорное воздействие). Все остальные популяции также характеризовались 3-м баллом данной шкалы (табл. 1). Нами были рассчитаны значения индекса сходства Животовского для рассматриваемых популяций (табл. 2).

Таблица 1. Внутрипопуляционное разнообразие ($\mu \pm m_{\mu}$), доля редких фенотипов ($h \pm m_h$), частота асимметрии ($A \pm s_A$) и балл по шкале стабильности развития рассматриваемых популяций клопа-солдатика

Популяция*	n	$\mu \pm m_{\mu}$	$h \pm m_h$	$A \pm s_A$	балл
1	50	10,658 ± 0,385	0,299 ± 0,025	0,184 ± 0,025	4 (сильный)
2 лето	50	6,762 ± 0,286	0,310 ± 0,029	0,088 ± 0,018	2
осень	50	5,421 ± 0,219	0,305 ± 0,028	0,112 ± 0,020	3
3 лето	50	6,494 ± 0,266	0,324 ± 0,028	0,132 ± 0,021	3
осень	50	7,029 ± 0,257	0,311 ± 0,025	0,140 ± 0,022	3
4	50	6,200 ± 0,243	0,279 ± 0,028	0,136 ± 0,022	3

* – 1. пос. Мишлеш (Рутульского р-н, респ. Дагестан) – луг; 2. пос. Лучек (Рутульского р-н, респ. Дагестан) – луг; 3. пос. Лучек (Рутульского р-н, респ. Дагестан) – забетонированная площадка; 4. г. Арзамас (Нижегородская обл.) – широколиственный лес.

Таблица 2. Значения индекса сходства Животовского (r) популяций клопа-солдатика

	1	2		3		4
		лето	осень	лето	осень	
1	–	0,836	0,785	0,785	0,801	0,588
2 лето		–	0,865	0,824	0,831	0,662
осень			–	0,814	0,833	0,599
3 лето				–	0,763	0,602
осень					–	0,512
4						–

Обозначения – как в табл. 1.

На основе полученных значений была построена кластерная дендрограмма сходства фенетического облика популяций клопа-солдатика (рис. 2). Самой обособленной оказалась популяция г. Арзамаса, то есть фенетические различия между дагестанскими и нижегородской популяциями самые значительные. При сравнении между собой дагестанских популяций наблюдается более высокое сходство по фенетическому облику. Однако эти популяции, хотя и в меньшей степени, различаются и в пространственном (рис. 2. популяции 1-3, 1-2, 2-3), и во временном аспектах (рис. 2. популяции 3^I и 3^O).

Литература

Батлуцкая И.В., Гончарова Е.Н. Каталог фенотипов элементов меланизированного рисунка надкрыльев клопа-солдатика // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер. Естественные науки. Приложение №1. Ростов-н/Д, 2003. С. 50–52.
 Кириченко А.Н. Полужесткокрылые (Hemiptera - Heteroptera) Кавказского края. // Записки Кавказского Музея. 1918. Ч. 1. Сер. А. № 6. 177 с.
 Ларечнева М.В., Голуб В.Б. Внутрипопуляционная изменчивость рисунка переднеспинки клопа *Adelphocoris lineolatus* Gz. (Heteroptera, Miridae) в окрестностях г. Анны Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи / Гл. ред. Н. И. Простаков (Тр. биол. учебн.-науч. центра ВГУ; “Веневитиново”; Вып. 17). Воронеж, 2004. С. 77–80.
 Логвиновский Б.В., Голуб В.Б. Опыт использования проявлений флуктуирующей асимметрии в структуре покровов клопа *Kleidocerys resedae* Pz (Heteroptera, Lygaeidae) для оценки здоровья среды // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи / Гл. ред. Н. И. Простаков (Тр. биол. учебн.-науч. базы ВГУ “Веневитиново”; Вып. 17). Воронеж, 2004. С. 86–90.
 Николаева А.М. Полужесткокрылые Мещёрской низины / Труды Окского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 25. Рязань. 231 с.
 Хорольская Е.Н. Батлуцкая И.В., Глотов В.А. Спектр изменчивости меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика // Научные ведомости Белгородского государственного университета, серия Химия и Биология. Вып. 1. Белгород, 2006. С. 146–152.
 Socha R. *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera) – an experimental model species: A review // Eur. J. Entomol. 90. 1993. P. 241–286.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСШИХ ПОРОВЫХ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATIDA: BRACHYPYLINA, PORONOTA) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Н.В. Владимирова, Л.Г. Гришина, Е.В. Слепцова
 Институт систематики и экологии животных СО РАН
 nv-vlad@yandex.ru

Выявлены основные особенности пространственного распределения панцирных клещей на разрезе от лесостепных предгорий, через низкогорные и среднегорные леса до высокогорных тундр в Северо-Восточном Алтае на абсолютных высотах от 200 до 2500 м над уровнем моря. Пробы взяты в июне и августе 2002, 2006 и 2007 гг. Методика взятия проб и выгонки клещей общепринятая (Гиляров, 1975; Кривоуцкой, Лебрен, Кунст и др., 1995). Обнаружены представители 93 видов высших поровых орибатид из 43 родов и 17 семейств.

Примененный подход при анализе размещения панцирных клещей сводится к выявлению групп видов орибатид по сходству распределения по местообитаниям в ранге ландшафтного урочища с учетом их обилия при помощи факторной классификации – качественного аналога метода главных компонент (Трофимов, 1976; Трофимов, Равкин, 1980; Равкин, Ливанов, 2008). В качестве меры сходства распределения взят нецентрированный коэффициент линейной корреляции. Объединение видов проводится по максимальному сходству их размещения (перекрыванию зон с наибольшим обилием). Полученная классификация служит для выявления тенденций в распределении видов орибатид, формирования и упорядочивания представлений о факторах среды и природных режимах, коррелирующих с видовой специфичностью в выборе местообитаний. Используемый термин “предпочитающие” соответствует видам, имеющим максимальное перекрытие по обилию в зонах предпочтения. В общем виде классификация выглядит следующим образом.

1. Предгорный лесолуговой тип распределения. Виды предпочитающие:

1.1 – долинные луга-ивняки (*Peloptulus cf. gibbus*, *Achipteria coleoptera*, *Punctoribates* sp., *Pelorbates pilosus*);

1.2 – склоновые и долинные луга в сочетании с перелесками и ивняками (*Tectoribates ornatus*, *Ceratozetes peritus*, *C. sellnicki*, *Punctoribates sphaericus*, *Protorbates capucinus*, *Hemileius montanus*).

2. Предгорный болотный тип распределения.

Виды, предпочитающие закустаренные низинные болота (*Bipassalozetes (B.) rugosus*, *Anachipteria howardi*, *Galumna obvia*, *Galumna* sp., *Pilogalumna tenuiclava*, *Heterozetes palustris*, *Zetomimus* sp., *Punctoribates manzanoensis*, *P. sellnicki*, *Neoribates borealis*).

3. Низкогорно-среднегорный хвойно-мелколиственно-лесной тип распределения с проникновением в предгорные поселки и леса, а также на низкогорные болота.

Виды предпочитающие:

3.1 – предгорные и низкогорные березово-осиновые леса (*Ceratozetes* sp2.);

3.2 – предгорные поселки (*Trichoribates incisellus*, *Protorbates lophothrichus*);

3.3 – низкогорные березово-сосновые, лиственнично-березовые и березово-осиновые леса (*Eupelops occultus*, *Oribatella reticulata*, *Galumna lanceata*, *Pergalumna nervosa*, *Ceratozetoides cisalpinus*, *Schelorbates laevigatus*, *S. latipes*, *Oribatula tibialis*);

3.4 – низкогорные сосново-березовые леса нормальной полноты (*Chamobates (Xiphobates) sp.*, *Oribatula pallida*);

3.5 – низкогорные сосново-пихтово-березовые и сосново-березовые леса нормальной полноты (*Scutozetes lanceolatus*, *Oribatella byzovae*, *O. calcarata*, *Chamobates (C.) cuspidatus*);

3.6 – низкогорные березово-осиновые по гарям леса (*Eupelops tardus*, *Achipteria nitens*, *Kunstella foveolata*, *Galumna zachvatkini*, *Pergalumna willmanni*, *Fuscozetes pseudosetosus*);

3.7 – низкогорные болота (*Parachipteria bella*, *Punctoribates grishinae*, *Phauloppia* sp.);

3.8 – низкогорные болота и среднегорные вырубки (*Eupelops plicatus*, *Parachipteria willmanni*, *Tegoribates latirostris*, *Umbellozetes fuscus*, *Liebstadia similis*);

3.9 – среднегорные березово-осиновые леса (*Oribatella quadricornuta*, *Ceratozetes* sp1., *Neoribates sibiricus*);

3.10 – среднегорные березово-еловые долинных леса (*Licnermaeus licnophorus*, *Lepidozetes conjunctus*, *Galumna rossica*, *Diapterobates oblongus*, *Oromurcia bicuspidata*).

4. Низкогорный сосново-боровый тип распределения.

Виды, предпочитающие сосновые леса (*Lepidozetes latipilosus*).

5. Низкогорный разреженно-лесной тип распределения.

Виды предпочитающие:

5.1 – сосново-березовые разреженные леса (*Peloptulus cf. densitospidatus*, *Chamobates (C.) cf. pusillus*);

5.2 – лиственнично-березовые леса (*Scutovertex* sp., *Chamobates (C.) borealis*, *Haplozetes vindobonensis*).

6. Низкогорный сосново-березово-лесной прителецкий тип распределения.

Виды, предпочитающие сосново-березовые леса по берегам Телецкого озера (*Oribatella (Fenestrobatas) sp.*, *Hemileius initialis*).

7. Низкогорный дигрессионный тип распределения.

Виды, предпочитающие луга-залежи и пойменные ивняки в сочетании с лугами (*Trichoribates trimaculatus*).

8. Низкогорно-среднегорный таежный тип распределения.

Виды предпочитающие:

8.1 – низкогорную осиново-пихтовую черневую тайгу (*Eupelops acromios*, *E. torulosus*, *Lepidozetes* sp., *Ceratozetes gracilis*, *Diapterobates dubinini*, *Sphaerozetes orbicularis*, *Globozetes longipilus*, *Liebstadia cf. pannonica*, *Hemileius* sp., *Zygoribatula exilis*);

8.2 – среднегорную елово-пихтово-кедровую тайгу (*Diapterobates reticulatus*, *Chamobates (Xiphobates) voigtsi*, *Neoribates aurantiacus*, *Topobates humeralis*).

9. Среднегорно-высокогорный ерниково-редколесный тип распределения.

Виды предпочитающие:

9.1 – среднегорные редколесья с лугами и ерниками (*Parachipteria punctata*, *Diapterobates* sp.);

9.2 – высокогорные ерниковые тундры (*Ghilarovizetes obtusus*, *Liebstadia pannonica*).

10. Петрофильно-тундровый среднегорно-высокогорный тип распределения.

Виды, предпочитающие среднегорные редколесья с ерниками по скалам и высокогорные каменистые тундры (*Lepidozetes singularis*, *Diapterobates sitnikovae*, *D. variabilis*, *Mycobates bicornis*, *M. monodactylus*, *Neoribates gracilis*, *Phauloppia rauschenensis*).

Согласно классификации, большая часть видов отнесена к низкогорно-среднегорному хвойно-мелколиственно-лесному типу распределения с проникновением в прителецкий тип леса, а также на низкогорные болота (42%), меньшая часть – к низкогорно-среднегорному таежному (15%) и предгорному лесолуговому и болотному типам (по 11%). Почти в полтора раза меньше видов предпочитают петрофильно-тундровые среднегорно-высокогорные местообитания (8%). Меньше всего видов характерно для низкогорного разреженно-лесного типа распределения, среднегорно-высокогорного ерниково-редколесного и низкогорного сосново-березово-лесного прителецкого (соответственно 5, 4 и 2%). Одним видом представлены низкогорный сосново-боровый и дигрессионный типы распределения и подтип предгорных и низкогорных березово-осиновых лесов низкогорно-среднегорного хвойно-мелколиственно-лесного типа. Кроме того, в каждом высотном поясе есть единичные, непредпочитаемые местообитания. К ним относятся предгорные поля, низкогорные поселки, среднегорная пихтово-кедровая и кедровая тайга и высокогорные ерково-лишайниковые тундры.

Полученная классификация показывает, что предпочитаемость местообитаний орибатидами на Северо-Восточном Алтае имеет высокую степень своеобразия, о чем свидетельствует относительно низкий уровень сходства в их распределении. Характер распределения орибатид в наибольшей степени зависит от тепло- и влагообеспеченности, связанной с абсолютными высотами местности и составом лесобразующих пород. Мозаичность встречаемости отдельных видов связана с экологическими особенностями орибатид и разнообразием экологических ниш в каждом из местообитаний. Устойчивая влажность и обилие разлагающихся растительных остатков в лесных ландшафтах создают благоприятную среду для существования и развития панцирных клещей. Кроме того, оказывает влияние заболоченность, заливание в полове и антропогенная трансформация растительности.

Литература

- Гиляров М.С. Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. 280 с.
- Криволицкий Д.А., Лебрен Ф., Кунст М., Акимов И.А., Баяртогтох Б. и др. Панцирные клещи: морфология, развитие, филогения, экология, методы исследования, характеристика модельного вида *Nothrus palustris* C.L. Koch, 1839. М.: Наука, 1995. 223 с.
- Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
- Трофимов В.А. Модели и методы качественного факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск. Ч. 2. 1976. С. 24–36.
- Трофимов В.А., Равкин Ю.С. Экспресс-метод оценки связи пространственной неоднородности животного населения и факторов среды // Количественные методы в экологии животных. Л., 1980. С. 113–115.

ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ МИЦЕТОБИОНТНЫХ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) РУДЕРАЛЬНЫХ БИОТОПОВ Г. СМОЛЕНСКА

Н.Н. Войтенкова

Смоленский государственный университет, Смоленск
voitenkova@bk.ru

Стремительный рост городов ежегодно приводит к изъятию огромных территорий, формированию на них новой среды обитания. Такие кардинальные изменения не могут не сказаться на растительном и животном мире. Особое место в черте города занимают рудеральные биотопы. Они представляют собой зелёные обочины дорог, клумбы и газоны. Эти островки природы являются местом

обитания многих видов растений и животных. Рудеральные биотопы испытывают наибольшее антропогенное давление из-за своих маленьких размеров и интенсивной деятельности человека.

Смоленск – один из древнейших городов России, на территории города нет крупных промышленно-производственных центров государственного значения. Через город проходят автотранспортная магистраль и железнодорожные пути, соединяющие Россию со странами Европы. Площадь города составляет 16600га, из них: 8177 га – площадь застроенных земель, 1650 га – площадь леса, 5267 га – площадь всех зелёных массивов в пределах городской черты, 455 га – площадь зелёных насаждений (парки, скверы, сады).

Несмотря на мозаичность и слабую пригодность для заселения в рудеральных биотопах г. Смоленска ежегодно можно обнаружить плодовые тела как древесных, так и наземных грибов разных видов, заселённых стафилинидами. Все данные представлены в Таблице. Исследования на территории города проводились с 2003 по 2008 годы. Все жуки собраны с плодовых тел описанных грибов. Материал хранится на кафедре экологии СмолГУ и в личной коллекции автора.

Проанализировав данные таблицы можно сделать следующие выводы.

Состав микобиоты рудеральных биотопов г. Смоленска не богат, но разнороден. Обнаружено 7 видов грибов принадлежащих к 7 родам 5 семейств. Пять видов можно отнести к наземным формам, а 2 вида к древесным. Это связано со слабой пригодностью рудеральных биотопов для развития и размножения грибов, а также с постоянным воздействием человека (вытаптывание, выкос и прополка, влияние автотранспорта), которое ведёт к уничтожению плодовых тел грибов и разрушению их грибниц. Это, скорее всего, является причиной отсутствия плодовых тел грибов в рудеральных биотопах в мае и октябре. Наблюдается некоторое изменение видового состава микобиоты по сезонам. Наименьшее

число видов собрано в июне – 3 вида, далее отмечается небольшой рост числа видов с пиком в августе – 6 видов. Заселение плодовых тел разных видов грибов неодинаково. Наиболее богатыми энтомокомплексами обладают *Laetiporus sulphureus* – 17 видов стафилинид и *Clitocybe odora* – 10 видов. Энтомокомплексы остальных видов грибов беднее: на *Amanita vaginata* собрано 8 видов стафилинид, на *Pholiota squarrosa* – 6 видов, на *Lactarius torminosus* – 4 вида, а на *Hygrophorus agathosmus* и *Fomitopsis pinicola* всего по 3 вида стафилинид. Видовой состав мицетобионтных стафилинид рудеральных биотопов достаточно разнообразен и включает 31 вид из 13 родов. В рудеральных биотопах наибольшее число видов принадлежит родам *Gyrophaena* и *Atheta* (по 6 видов), к остальным родам относятся всего по 1–2 вида. Среди собранных жуков численно преобладают доминантные в Смоленской области виды рода *Gyrophaena* (*G. fasciata*, *G. gentilis* и *G. joyioides*).

Видовой состав мицетобионтных стафилинид изменяется по сезонам. Количество видов и общая численность жуков максимальны в июне – 19 видов, к августу число видов уменьшается до 9, а в сентябре снова возрастает (13 видов). Следует отметить, что пик разнообразия микобиоты (о чём говорилось выше) не совпадает с пиками видовой разнообразия стафилинид. Скорее всего, это связано с возрастающей миграцией стафилинид из других природных ассоциаций во время пиков размножения этих видов жуков.

Всех мицетобионтных стафилинид собранных в рудеральных биотопах г. Смоленска можно условно разделить на 4 группы:

1. Постоянно встречающиеся виды – встречаются в течение всего периода исследований (*Atheta castanoptera*, *Gyrophaena boleti* и *G. Gentiles*), они, очевидно, постоянно обитают в черте города.

2. Часто встречающиеся виды – встречаются часто, практически на протяжении всего периода (*Atheta gagatina*, *Gyrophaena fas-*

Население и сезонная динамика мицетобионтных стафилинид рудеральных биотопов г. Смоленска.

Вид гриба	Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	Виды Staphylinidae	Численность	Виды Staphylinidae	Численность	Виды Staphylinidae	Численность	Виды Staphylinidae	Численность
<i>Amanita vaginata</i> поплавок серый	–		Единичные находки гриба, гриб не заселён		<i>Gyrophaena fasciata</i> <i>G. gentilis</i> <i>Lordithon thoracicus</i>	65♀23♂ 9♀ 18♀6♂	<i>Atheta castanoptera</i> <i>A. nigrifulva</i> <i>Lordithon lunulatus</i> <i>Gyrophaena fasciata</i> <i>G. gentilis</i> <i>G. joyioides</i> <i>Oxyporus maxillosus</i>	12♀3♂ 2♂1♀ 8♀4♂ 19♀2♂ 5♀9♂ 4♀23♂ 8♀6♂
<i>Clitocybe odora</i> говорушка душистая	–		<i>Gyrophaena fasciata</i> <i>G. joyioides</i>	10♀6♂ 80♀65♂	<i>Gyrophaena fasciata</i> <i>Oxyporus rufus</i> <i>Philonthus politus</i>	12♀ 2♀4♂ 1♀3♂	<i>Atheta castanoptera</i> <i>A. gagatina</i> <i>A. paracrassicornis</i> <i>Lordithon thoracicus</i> <i>Gyrophaena fasciata</i> <i>G. pulchella</i> <i>Aleochara fumata</i>	8♀21♂ 12♀3♂ 5♀6♂ 2♀ 12♀ 45♀12♂ 4♀1♂
<i>Lactarius torminosus</i> Волнушка розовая	–		–		<i>Atheta castanoptera</i> <i>A. gagatina</i> <i>A. paracrassicornis</i> <i>Lordithon thoracicus</i>	5♀3♂ 4♀6♂ 4♀1♂ 2♂	<i>Atheta castanoptera</i> <i>A. gagatina</i> <i>A. paracrassicornis</i>	3♀ 4♀1♂ 12♂
<i>Pholiota squarrosa</i> Чешуйчатка обыкновенная	<i>Gyrophaena affinis</i> <i>G. gentilis</i> <i>G. joyioides</i> <i>Aleochara moerens</i> <i>Bolitochara pulchra</i>	125♀165♂ 89♀41♂ 42♀8♂ 21♀4♂ 5♂	<i>Gyrophaena affinis</i> <i>G. gentilis</i> <i>G. joyioides</i> <i>Lordithon thoracicus</i>	85♀86♂ 35♀12♂ 25♀24♂ 7♂	Гриб встречается, но не заселён		–	
<i>Hygrophorus agathosmus</i> Гигрифтор ароматный	–		–		<i>Lordithon thoracicus</i>	7♀2♂	<i>Lordithon thoracicus</i> <i>Gyrophaena gentilis</i> <i>G. joyioides</i>	4♀ 18♀21♂ 6♀14♂
<i>Fomitopsis pinicola</i> окаймленный трутовик	<i>Gyrophaena boleti</i>	129♀131♂	<i>Dinaraea aequata</i> <i>Bolitochara mulsanti</i> <i>Gyrophaena boleti</i>	23♀11♂ 16♀ 12♀21♂	<i>Gyrophaena boleti</i>	18♀9♂	<i>Gyrophaena boleti</i>	8♀
<i>Laetiporus sulphureus</i> Трутовик серно-жёлтый	<i>Bisnius fimentarius</i> <i>Philonthus addendus</i> <i>Ph. succicola</i> <i>Atheta dadopora</i> <i>A. castanoptera</i> <i>A. crassicornis</i> <i>A. gagatina</i> <i>Gyrophaena joyioides</i> <i>Megarthritis denticollis</i> <i>M. nitidulus</i> <i>Omalius rivulare</i> <i>Quedius cruentus</i> <i>Q. mesomelinus</i> <i>Tachinus schneideri</i>	15♀ 10♀12♂ 26♀16♂ 8♀ 10♂ 6♀ 9♀7♂ 16♂ 20♀20♂ 14♂ 9♀ 1♀2♂ 4♀ 6♂	<i>Gyrophaena affinis</i> <i>G. gentilis</i> <i>G. joyioides</i> <i>Dinaraea aequata</i> <i>Omalius rivulare</i> <i>Atheta castanoptera</i>	26♀13♂ 134♀45♂ 56♀2♂ 12♀ 3♀2♂ 16♀21♂	–	–		

ciata, *G. joyioides*, *Lordithon thoracicus*). Скорее всего, эти виды также постоянно обитают в рудеральных биотопах.

3. Сезонно встречающиеся виды – виды встречаются на значительном протяжении (до 2-х месяцев), но в определённый сезон. Отмечено 2 летних вида (*Gyrophæna affinis*, *Omalium rivulare*) и 1 осенний вид (*Atheta paracassicornis*).

4. Случайные виды – они характеризуются низким обилием и редкой встречаемостью. Скорее всего, они прилетают в рудеральные биотопы в процессе освоения новых территорий.

В изученных рудеральных биотопах наблюдается некоторое смещение пиков размножения разных видов стафилинид по сравнению с природными биоценозами, задержка составляет примерно 1 месяц, что может быть связано с особенностями микобиоты, особенностями миграции жуков в черту города.

Вопрос заселения микробиоты стафилинидами рудеральных биотопов требует дальнейшего изучения.

АНАЛИЗ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ЛИНИЙ *DROSOPHILA MELANOGASTER*, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Н.Е. Волкова, Н.С. Филиппенко

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
volkova_natalya@bk.ru

Радиационный фон, как известно, представляет собой неотъемлемый физический фактор среды обитания, в которой происходит формирование генотипов отдельных особей и, соответственно, генотипов популяций в целом (Глазко и др., 1996; Глушкова и др., 1999; Касинская и др., 2000; Петухов, Кохненко, 1998), а его изменения, в частности повышение уровня радиационного загрязнения вследствие техногенных катастроф, приводят к изменениям как в геномах отдельных особей, так и генетической структуры популяций (Глазко и др., 1996; Глушкова и др., 1999; Касинская и др., 2000; Петухов, Кохненко, 1998). Основными же признаками, по которым в такой ситуации будет идти отбор, по-видимому, являются радиорезистентность (Глушкова и др., 1999) и компоненты общей приспособленности (плодовитость, жизнеспособность, продолжительность жизни особей и т.д.). Цель данного исследования – изучить различия приспособленности линий *D. melanogaster*, полученных из природных популяций, обитающих на территориях (Украина) с различным уровнем радиационного загрязнения.

Материал для исследования: линии Озеро 1, Озеро 2, Озеро 3 (популяция водоема-охладителя ЧАЭС; 2100 мкР/ч; 2005, 2006, 2007 гг.); Яблочный сад (г. Чернобыль; 100 мкР/ч; 2007 г.); Полесское (г. Полесское; 50 мкР/ч; 2007); Магарач (винзавод “Магарач”, АР Крым; усл. контроль: радиационный фон в пределах нормы).

Исследовали такие компоненты приспособленности: половая активность самцов (ПА), половая рецептивность самок (ПР), жизнеспособность (ЖСП), плодовитость, смертность на стадии куколки (СК), уровень доминантных летальных мутаций на ранних стадиях эмбриогенеза (ДЛМ), продолжительность жизни имаго. Оценивали среднее значение показателей и их ошибки. Влияние генотипа и факторов среды устанавливали при помощи однофакторного дисперсионного анализа. При определении продолжительности жизни фиксировали количество оставшихся в живых особей на каждые третьи сутки. Результат выражали в процентах (%). Кривые выживаемости линий анализировали отдельно для самок и самцов; рассчитывали среднюю продолжительность жизни – СПЖ – (средний возраст, при котором в живых остается 50% исследуемой выборки) (Hongyu Ruan, Chun-Fang Wu, 2008) и максимальную продолжительность жизни – (средняя продолжительность жизни 10% самых долгоживущих организмов группы) (Шапошников, 2007). Имаго содержали при постоянной температуре 23 ± 2 °С. Все исследования были проведены в период весна–лето 2008.

Результаты и обсуждения. Анализ ПА самцов показал: линии Магарач, Озеро 1, Озеро 2 и Яблочный сад характеризуются высокими значениями данного показателя. ПА самцов линий Озеро 1 и Озеро 2 в 2 раза выше, чем самцов линии Озеро 3, для которой выявлены самые низкие значения показателя. При исследовании показателя ПР самок также установлены достоверные различия

Показатели продолжительности жизни линий *D. melanogaster*

Линия	Магарач		Полесское		Яблочный сад		Озеро 1		Озеро 2		Озеро 3	
	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	99	100	100	99	99	100	99	100	99	99	100
6	99	91	100	100	98	99	100	99	99	99	99	100
9	97	84	96	99	98	95	100	98	92	98	99	99
12	84	60	90	90	97	91	99	94	78	94	98	99
15	74	34	82	86	92	84	96	84	74	91	98	98
18	57	34	78	83	83	75	88	82	72	90	98	97
21	47	29	76	74	66	54	76	74	58	86	97	97
24	35	19	69	66	44	47	66	68	45	83	94	97
27	24	16	65	65	30	43	54	62	39	82	91	97
30	11	1	54	42	11	20	44	42	29	36	87	59
33	7	1	51	41	9	19	36	36	27	35	81	57
36	4	1	49	41	8	16	34	36	26	29	78	57
39	4	1	45	38	6	12	31	35	24	24	74	57
42	3	1	38	35	4	11	28	31	21	22	68	54
45	1	0	1	0	2	0	7	0	4	0	52	4
48	1		0		2		5		4		42	4
51	1				0		2		0		17	1
54	0						1				13	1
57							0				3	1
60											0	0
СПЖ (сут)*	19,5	13,5	31,5	28,5	22,5	22,5	28,5	28,5	22,5	28,5	46,5	43,5
МПЖ (сут)**	31,5	28,5	43,5	43,5	31,5	43,5	43,5	43,5	43,5	43,5	55,5	43,5

между линиями. Более низкие значения по сравнению с остальными характерны для линий Магарач, Озеро 1 и Яблочный сад. Для линии Озеро 2 характерна компенсация сравнительно невысокой ПР самок за счет достаточно высокой ПА самцов, тогда как эти показатели других линий практически не различаются. Дисперсионный анализ подтвердил зависимость ПА ($F = 4,65$ ($p < 0,01$)) самцов и ПР ($F = 5,28$ ($p < 0,01$)) самок от генотипа линии, а следовательно и от условий, в которых он был сформирован.

Наименьшими значениями ЖСП характеризуется линия Озеро 2, а максимальной – линия Полесское. В целом, линии из популяций с повышенным уровнем радиационного загрязнения более жизнеспособны (за исключением линии Озеро 2) по сравнению с линией Магарач. Аналогичная тенденция отмечается и для показателя плодовитости. Максимальная СК наблюдается для линии Магарач, но она сопоставима с таковой линий Яблочный сад, Озеро 2 и Озеро 3. Более низкие значения её наблюдаются для линий Озеро 1 и Полесское. Наиболее высокие значения уровня ДЛМ свойственны линиям Озеро 1 и Озеро 2. Линия Магарач по этому показателю не отличается от линий Полесское и Озеро 3 и характеризуется сравнительно низким суммарным уровнем ДЛМ. По результатам дисперсионного анализа доказано влияние генотипа на показатели ЖСП ($F = 10,73$ ($p < 0,01$)), плодовитости ($F = 9,76$ ($p < 0,01$)) и уровня поздних ДЛМ ($F = 5,39$ ($p < 0,01$)), и установлено, что генотип не влияет на уровень СК, на уровень ранних и на суммарный уровень ДЛМ. Т.о., различия в жизнеспособности исследованных линий определяется в основном количеством оставленных потомков, а не уровнем их смертности на разных этапах онтогенеза.

Наиболее долгоживущей (Таблица) является линия Озеро 3. Причем резкий подъем смертности среди самок этой линии наблюдается только после 48 суток, а для самцов – после 42 суток. Причём эта линия характеризуется сравнительно высокой ЖСП и плодовитостью, а также сравнительно низкой частотой ДЛМ на ранних стадиях эмбриогенеза. Для этой же линии нами были выявлены сравнительно низкие значения ПА самцов и ПР самок. Всё это, по-видимому, составляет единый механизм, обеспечивающий выживание данной линии. Низкая поведенческая активность особей компенсируется более высокой продолжительностью жизни, что, в свою очередь, позволяет оставить достаточное количество потомков.

Как самки, так и самцы линии Магарач отличаются более низкой средней и максимальной ПЖ по сравнению с особями соответствующего пола других линий. Можно предположить, что в природных популяциях, находящихся в условиях повышенного радиационного фона, идёт отбор на более высокую продолжительность жизни.

Интерес представляют линия Озеро 2, для которой, в отличие от всех остальных, характерна более высокая СПЖ самцов, по сравнению с самками, и линия Яблочный сад, в которой, наблюдается более высокая МПЖ самцов по сравнению с самками, что может быть использовано для дальнейшего изучения и проведения генетического анализа.

Что касается молекулярно-генетических механизмов, регулирующих продолжительность жизни дрозофилы, известно, что мутации в генах, которые кодируют ферменты, инактивирующие свободные радикалы (например, Cu-Zn или Mn супероксиддисмутазы, каталаза, тиоредоксин редуктаза), приводят к снижению продолжительности жизни особей. В тоже время сверхэкспрессия этих генов может приводить к повышению данного показателя (Sun et al., 2002, 2004; Tower, 2000).

Благодарности. Авторы выражают благодарность к.б.н., доценту кафедры общей и молекулярной генетики Киевского национального университета имени Тараса Шевченко Козерецкой Ирине Анатольевне за предоставленные линии *Drosophila melanogaster*.

Литература

- Глазко Т.Г., Сафонова Н.А., Бунтова Е.Г. и др. Гетерогенность цитогенетической изменчивости в клетках костного мозга лабораторных и диких грызунов в условиях зоны отчуждения Чернобыльской АЭС // Цитология и генетика. Т. 30, № 4. 1996. С. 25–34.
- Глушкова И.В., Моссэ И.Б., Малей Л.П., Аношенко И.П. Радиочувствительность природных популяций дрозофилы // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. № 4. 1999. С. 33–35.
- Касинская С.И., Михайлова М.Е., Тиханович Н.И., Камыш Н.А. Анализ генетической структуры природных популяций дрозофилы, обитающих в районах Беларуси с повышенным радиационным фоном // Гигиена населенных мест. Вып. 36. Часть II. 2000. С. 343–350.
- Петухов В.Б., Кохенко О.С. Гаметогенез леща и плотвы при радиоактивном загрязнении водоемов Беларуси // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. № 3. 1998. С. 115–120.
- Шапошников М.В., Москалев А.А., Турышева Е.В. Влияние индуцированной стерильности и виргинности на продолжительность жизни самцов и самок *Drosophila melanogaster* // Экологическая генетика. Т. V, № 3. 2007. С. 13–18.
- Hongyu Ruan, Chun-Fang Wu Social interaction-mediated lifespan extension of *Drosophila* Cu/Zn superoxide dismutase mutants // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. Vol. 105, No. 21. 2008. P. 7506–7510.
- Sun J., Folk D., Bradley T.J., Tower J. Induced over-expression of mitochondrial Mn-superoxide dismutase extends the life span of adult *Drosophila melanogaster* // Genetics. Vol. 161. 2002. P. 661–672.
- Sun J., Molitor J., Tower J. Effects of simultaneous over-expression of Cu/ZnSOD and MnSOD on *Drosophila melanogaster* lifespan // Mech. Ageing Dev. Vol. 125. 2004. P. 341–349.
- Tower J. Transgenic methods for increasing *Drosophila* life span // Mech. Ageing Dev. Vol. 118. 2000. P. 1–14.

ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ В ОНТОГЕНЕЗЕ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Л.Р. Гайфуллина, Е.С. Салтыкова, А.Г. Николенко

Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
lurim78@mail.ru

Несмотря на многочисленные разработки мероприятий по борьбе с колорадским жуком, в настоящее время проблема регуляции численности этого опаснейшего вредителя картофеля остается актуальной и весьма сложной. Она связана с легкой приспособляемостью *Leptinotarsa decemlineata* к разнообразным условиям существования и быстрым развитием резистентности к используемым против него химическим и биологическим препаратам. Более целенаправленно подойти к проблеме контроля численности колорадского жука позволит изучение механизмов его защитных реакций.

Эффективную защиту *L. decemlineata* обеспечивают внешние анатомические структуры – покровы, железы внешней секреции и кишечник, а также комплексное и скоординированное действие

клеточных и гуморальных компонентов гемолимфы и жирового тела, тесно связанное с онтогенетическими преобразованиями. Онтогенез *L. decemlineata*, как и у всех голометаболических насекомых, характеризуется сменой стадий, существенно отличающихся морфологией и физиологией, функциями, экологическими нишами, что предполагает значительные изменения в формировании иммунитета в процессе индивидуального развития.

Нами было проведено сравнение защитных реакций имаго и личинок 3 возраста *L. decemlineata* по гемоцитарному составу и титру гемагглютининов (ГА), а также по изменению уровня активности ферментов антиоксидантной (АО) и фенолоксидазной (ФО) систем. Оценку данных показателей в динамике проводили в течение первых суток после обработки раствором битоксибациллина (БТБ) низкой концентрации, не вызывающей смертности насекомых, достоверно отличающейся от контроля. Обработка насекомых БТБ вызвала у личинок и имаго в целом сходные изменения в клеточном составе гемолимфы, а именно – нарастание числа веретенновидных клеток, определяемых как активная форма фагоцитов. Онтогенетические особенности гемоцитарной реакции *L. decemlineata* выразились в различии темпов повышения процента активных фагоцитов у личинок и имаго. В гемолимфе имаго в первые часы после обработки БТБ наблюдалось четырехкратное увеличение процента активных фагоцитов, сопровождаемое уменьшением процента микронуклеоцитов, сферулоцитов и энцитозидов. У личинок действие БТБ вызвало повышение процента веретенновидных фагоцитов только к концу суток, сопровождаемое двукратным увеличением процента энцитозидов. Титр (ГА) *L. decemlineata* в норме составлял 64 у личинок и 1028 у имаго. При развитии инфекции титр ГА увеличился вдвое у имаго через 2 часа после обработки, тогда как у личинок остался неизменным. Сродство к ГА *L. decemlineata* проявили гиалуроновая кислота, хитолигосахариды (ХОС) и гепарин с минимальной ингибирующей концентрацией (МИК) 0,25, 0,125 и 0,125% соответственно. При развитии инфекции у имаго МИК гепарина и ХОС удвоилась, указывая на увеличение количества ГА, имеющих сродство к ХОС и гепарину, и о включении специфических к БТБ механизмов защиты. Активность ферментов АО и ФО систем на начальных этапах развития инфекции у имаго стабильно оставалась на низком контрольном уровне за исключением пероксидазной, семикратно увеличившейся к 4 часам. У личинок активность данных ферментов, изначально превышающая таковую у имаго, претерпевает значительные изменения, указывая на интенсификацию механизмов неспецифической защиты.

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЦИОМИЗИД (DIPTERA, SCIOMYZIDAE) СРЕДНЕГО ПОДОНЬЯ

С.П. Гапонов

Воронежский государственный университет
zoop283@yandex.ru

Личинки мух-сциомизид являются паразитами или хищниками различных видов брюхоногих и двусторчатых моллюсков (Rozkosny, 1979; Rozkosny et al., 1984). Экологически можно выделить несколько групп хозяев и способов их поражения. Представители родов *Eulimnia*, *Knutsonia* (Foote, Knutson, 1970), *Renocera* (Foote, 1976) нападают на двусторчатых моллюсков (Heterodonta: Sphaeriidae), представители рода *Anticheta* питаются кладками *Lymnaea* и *Succinea* (Knutson, Friedberg, 1983), *Atrichomelina* (Foote et al., 1960) и *Salticella* (Knutson et al., 1970) отмечены как падальщики моллюсков, личинки *Tetanocera* (Trelka, Foote, 1970; Trelka, Berg, 1977), *Euthycera* (Foote, 1977; Vala et al., 1983; Vala, Caillet, 1985) трофически связаны со слизнями. Переднежаберные оперкулярные брюхоногие моллюски (Gastropoda: Prosobranchiata) поражаются личинками мух из родов *Pherbellia*, *Dictya*, *Hoplodictya*, *Neolimnia*. Большинство Sciomyzidae (*Dichetophora*, *Dictya*, *Dictyodes*, *Elgiva*, *Guatemalaia*, *Hydromya*, *Knutsonia*, *Limnia*, *Neolimnia*, *Pherbina*, *Protodictya*, *Psacadina*, *Sepedon*, *Tetanoceroides*, *Thecomyia* и ряд других) (Neff, Berg, 1961; Foote, Knutson, 1970) развивается в легочных брюхоногих (Gastropoda: Pulmonata). Легочные, обитающие в мелких водоемах, обычно поражаются *Tetanocera* (Trelka, Foote, 1970; Trelka, Berg, 1977). Мол-

люсков, живущих в толще воды, атакуют лишь виды рода *Hedria*, а выползших или выброшенных на берег легочных моллюсков поражают *Atrichomelina*, *Colobaea*, *Pherbellia*, *Pteromicra* (Knutson, 1970; Rozkosny, Knutson, 1970; Beaver, 1972), *Perilimnia*, *Shannonia*, *Tetanocera*. Личинки сциомизид из родов *Oidematops*, *Pherbellia*, *Pteromicra*, *Sciomyza*, *Tetanura*, *Coremacera*, *Dictya*, *Euthycera* (Rozkosny, 1979; Foote, 1977; Vala, Caillet, 1985; Knutson, 1970, 1973; Berg, Knutson, 1978), *Hoplodictya*, *Limnia*, *Neolimnia*, *Tetanocera*, *Trypetoptera*, *Salticella* и, по-видимому, *Sepedon* нападают на наземных легочных. Таким образом, круг хозяев сциомизид весьма широк, и одни виды обладают хозяевами, имеющими различные места обитания, другие мухи связаны лишь с хозяевами одной из экологических или таксономических групп, то есть проявляют значительную специализацию. Личинки сциомизид могут не только паразитировать или хищничать в моллюсках, но и в ряде случаев питаться трупами моллюсков.

Фауна и биология сциомизид Среднего Подонья остается мало исследованной. По нашим оценкам, фауна сциомизид Среднего Подонья насчитывает порядка 65–70 видов. Для сравнения фауна сциомизид Швейцарии представлена 72–75 видами (Merz, 1996, 1997), Франции – 75 видами (Vala, 1996), Израиля – 18 (Knutson, Friedberg, 1983), Скандинавии и Дании – 81 вид.

На территории заповедника "Галичья гора" Липецкой области, Центрально-Черноземного заповедника им. Алёхина (Курская область) и отдельных районов юга и юго-востока Белгородской и Воронежской областей отмечено 23 вида: *Colobaea bifasciella* Fl., *Pherbellia cinerella* Fl., *Ph. dubia* Fl., *Ph. argyra* Verbeke, *Pteromicra angustipennis* Staeger, *Pt. glabricula* Fl., *Sciomyza pectorosa* Hendel, *Sc. simplex* Fl., *Tetanura pallidiventris* Fl. (Sciomyzinae), *Anticheta analis* Mg., *A. brevipennis* Ztt., *Coremacera marginata* F., *Dictya umbratum* L., *Elgiva divisa* Lw., *E. sollicita* Harris, *Ilione albiseta* Scopoli, *Limnia unguicornis* Scopoli, *Pherbina coryleti* Scopoli, *Sepedon spegea* F., *Tetanocera elata* F., *T. robusta* Lw., *T. ferruginea* Fl., *Trypetoptera punctulata* Scopoli (Tetanocerini) (Gaponov, Pershina, 1998; Гапонов, 2000; Гапонов, 2003).

Изучение фауны сциомизид в окрестностях г. Воронежа и в ряде районов Белгородской и Воронежской областей позволило нам выявить еще 11 видов. Таким образом, к настоящему времени на территории Среднего Подонья известно 34 вида сциомизид из 18 родов: *Colobaea bifasciella* Fl., *C. punctata* Lundbeck, *C. distincta* Mg., *Pherbellia cinerella* Fl., *Ph. dubia* Fl., *Ph. argyra* Verbeke, *Ph. albocostata* Fl., *Ph. ventralis* Fl., *Pteromicra angustipennis* Staeger, *Pt. glabricula* Fl., *Sciomyza pectorosa* Hendel, *Sc. simplex* Fl., *Tetanura pallidiventris* Fl. (Sciomyzinae), *Anticheta analis* Mg., *A. brevipennis* Ztt., *Coremacera marginata* F., *Dictya umbratum* L., *Psacadina verbekei* Rozk., *Euthycera fumigata* Scopoli, *Elgiva divisa* Lw., *E. sollicita* Harris, *Ilione albiseta* Scopoli, *I. rossica* Mayer, *Limnia unguicornis* Scopoli, *Pherbina coryleti* Scopoli, *Sepedon spegea* F., *S. spinipes* Scopoli, *Tetanocera elata* F., *T. robusta* Lw., *T. ferruginea* Fl., *T. punctifrons* Rondani, *Trypetoptera punctulata* Scopoli (Tetanocerini), *Pelidnoptera fuscipennis* Mg., *P. nigripennis* F. (Phaeomyiinae).

Большинство выявленных видов проходят развитие в легочных брюхоногих моллюсках, поражая их в воде или на суше (часто у береговой кромки). В Среднем Подонье нами обнаружено паразитирование *T. robusta* в слизнях *Limax*, *E. divisa* в *Limnaea stagnalis* и *C. punctata* в *Planorbis* sp.

Литература

- Гапонов С.П. Морфология и эволюционные преобразования яиц двукрылых (Diptera). Воронеж: ВГУ, 2003. 350 с.
- Гапонов С.П., Резнева-Першина В.А. К фауне и биологии мух-сциомизид (Diptera, Sciomyzidae) Среднего Подонья // Состояние и проблемы экосистем Среднерусской лесостепи. Тр. учеб.-научн. Центра ВГУ. 2000. Вып. 14. С. 67–69.
- Beaver O. Notes on the biology of some British sciomyzid flies (Diptera: Sciomyzidae) I. Tribe Sciomyzini // Entomologist. 1972. V. 105. P. 139–143.
- Berg C.O., Knutson L.V. Biology and systematics of the Sciomyzidae // A. rev. Ent. 1978. V. 23. P. 239–258.
- Foote B.A., Neff S.E., Berg C.O. Biology and immature stages of *Atrichomelina pubera* (Diptera, Sciomyzidae) // Ann. Ent. Soc. Am. 1960. V. 53. P. 192–199.

Foote B.A. Biology and larval feeding of three species of Renocera (Diptera: Sciomyzidae) that prey on fingernail clams (Mollusca: Sphaeriidae) // Ann. Ent. Soc. Am. 1976. V.69. P. 121–133.

Foote B.A. Biology of *Oidematops ferrugineus* (Diptera: Sciomyzidae), a parasitoid enemy of the land snail *Stenotema hirsutum* (Mollusca: Polygyridae) // Proc. Ent. Soc. Wash. 1977. V. 79. P. 609–619.

Foote B.A., Knutson L.V. Clam-killing fly larvae // Nature, London. 1970. V. 226. P. 466.

Gaponov S., Pershina V. At the fauna of Sciomyzidae (Diptera) in the Central Black Soil Region of Russia // Abstr. Vol. of 6th European Congress of Entomology. – Czeske Budejovic. 1998. P. 85–87.

Knutson L.V. Biology and immature stages of *Coremacera marginata* F., a predator of terrestrial snails (Dipt., Sciomyzidae) // Ent. Scand. 1973. V. 4. P. 123–133.

Knutson L.V. Biology and immature stages of *Tetanura pallidiventris*, a parasitoid of terrestrial snails (Dipt., Sciomyzidae) // Ent. Scand. 1970. V. 1. P. 81–89.

Knutson L.V., Friedberg A. The Sciomyzidae (Diptera, Acalyptratae) of Israel, with notes on the distribution of the Near East species // Ent. Scand. 1983. V. 14. P. 371–386.

Knutson L.V., Stephenson J.W., Berg C.O. Biosystematic studies of *Salticella fasciata* (Meigen), a snail-killing fly (Diptera: Sciomyzidae) // Trans. R. Ent. Soc. London. 1970. V. 122. P. 81–100.

Merz B. Neue und bemerkenswerte Funde von Sciomyzidae (Diptera) der Schweiz mit einer Liste der Arten vom Vogelmoos bei Neudorf (Kanton Luzern) und vom Russ-Spitz (Kanton Zug) bei Maschwanden ZH // Entomol. Ber. Luzern. 1996. N 36. P.95–100.

Merz B. Zweiter Nachtrag zur Faunistik der Sciomyzidae (Diptera) der Schweiz // Mitt. Entomol. Ges., Basel. 1997. N 4. T.47. P.147–151.

Neff S.E., Berg C.O. Observations on the immature stages of *Protodictya hondurana* (Diptera: Sciomyzidae) // Bull. Brooklyn ent. Soc. 1961. V. 56. P. 46–56.

Rozkosny R. *Pteromicra nigripalpis* sp. n. from Mongolia and world catalogue of the genus (Diptera, Sciomyzidae) // Acta ent. Bohemoslovaca. 1979. V. 76. P. 181–187.

Rozkosny R., Elberg K. Family Sciomyzidae / Soos A., Papp L. Catalogue of Palearctic Diptera. 1984. V. 9. P. 167–193.

Rozkosny R., Knutson L.V. Taxonomy, Biology and Immature Stages of Palearctic *Pteromicra*, snail-killing Diptera (Sciomyzidae) // Annals Entomol. Society America. 1970. V. 63. N. 5. P. 1434–1459.

Trelka D.G., Berg C.O. Behavioural studies of the slug-killing larvae of two species of *Tetanocera* (Diptera: Sciomyzidae) // Proc. Ent. Soc. Wash. 1977. V. 79. P. 475–486.

Trelka D.G., Foote B.A. Biology of slug-killing *Tetanocera* (Diptera: Sciomyzidae) // Ann. Ent. Soc. Am. 1970. V. 63. P. 877–895.

Vala J.-C. Dipteres Sciomyzidae, complements a la Faune de France // Bull. Soc. entomol. Fr. 1996. T.101. N 3. P.261–267

Vala J.-C., Caillet C. Description des stades immatures et biologie de *Euthycera leclercqi* (Diptera, Sciomyzidae) // Revue fr. Ent. (N.S.). 1985. V. 7. P. 19–26.

Vala J.-C., Reidenbach J.-M., Gasc C. Biologie des stades larvaires d'*Euthycera cribrata* (Rondani 1868), parasitoides de gasteropodes terrestres // Bull. Soc. Ent. Fr. 1983. V. 88. P. 250–258.

КОЛОВРАТКИ ПРУДА НА УЛ. БРОННОЙ Г. САМАРЫ

Ю.Л. Герасимов

Самарский государственный университет
Yuger55@list.ru

В 2007–2008 гг. мы изучили экосистему пруда на северо-восточной окраине г. Самары на ул. Бронной. Пруд овальной формы, длина более 200 м, ширина до 150 м, глубина до 4 м. С южной и восточной сторон пруда на расстоянии 20–30 м от берега расположены одноэтажные дома с приусадебными участками. С западной стороны в 50 м от берега старое кладбище. На северный берег выходит территория большой радиостанции (ограда по урезу воды). На прибрежной полосе шириной 1–10 м с трех сторон растут старые крупные деревья и кустарники. Берега умеренно крутые, суглинистые, берег у радиостанции заболочен. Дно пруда илестное. Западный берег используется местным населением для отдыха и купания, есть постоянные кострища. Берег замусорен упаковками, бутылками и т.п., жители моют водой из пруда автомобили. По берегам сооружены сиденья для ловли рыбы удочками. На дне мелководий много разнообразного бытового мусора.

Водо-воздушные макрофиты занимают до 10% акватории, вдоль северного берега образуют пояс шириной до 10 м. Мелководья заняты погруженными макрофитами, которые сильно разрастаются к концу лета. В.В. Соловьевой в этом пруду найдены 16

видов водных растений: *Ceratophyllum demersum* L.; *Elodea canadensis* Michx.; *Lemna trisulca* L.; *Najas major* All.; *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray; *Potamogeton bertholdii* Fieb; *P. nodosus* Poir.; *P. natans* L.; *P. pectinatus* L.; *Spirodela polyrhisa* (L.) Schleid; *Trapa natans* L.s.l.; *A. plantago-aquatica* L.; *Glyceria maxima* (Hartm) Holmb.; *Typha angustifolia* L.; *T. latifolia* L., *Trapa natans* L.

Прозрачность воды 1,2–1,4 м по диску Секки. Величина pH 7,4–7,5; концентрация растворенного кислорода 82,3–85,7%; величина БПК₅ 2,8–3,1 мгО/л; перманганатная окисляемость 7,7–8,3 мгО/л; бихроматная окисляемость 24,7–29,3 мг О/л, N_{общ.} 0,428–0,474 мг/л; P_{общ.} 0,057–0,064 мг/л.

Пробы отбирали в 2007–2008 гг. с апреля по ноябрь раз в декаду планктонной сетью и батометром по общепринятым методикам.

За период исследований обнаружено более 120 видов различных беспозвоночных (ракообразных, коловраток, насекомых, моллюсков и др.).

По количеству видов в сообществе доминируют коловратки. Их выявлено 57 видов из 16 семейств и 29 родов. Ниже приводится список видов.

Сем. Asplanchnidae: *Asplanchna girodi* Guerne, 1888; *A. priodonta* Gosse, 1850.

Сем. Brachionidae: *Brachionus angularis* Gosse, 1851; *Br. calyciflorus* Pallas, 1776; *Br. quadridentatus* Hermann, 1783; *Br. rubens* Ehrenberg, 1832; *K. cochlearis* (Gosse, 1851); *K. quadrata* (Muller, 1786); *K. testudo* (Ehrenberg, 1832); *K. valga* (Ehrenberg, 1834); *K. hiemalis* Carlin, 1943; *Notholca acuminata* (Ehrenberg, 1834); *Platias quadricornis* Ehrenberg, 1832.

Сем. Colurellidae: *Colurella obtusa* (Gosse, 1886); *Lepadella ovalis* (O.F.Muller, 1786).

Сем. Dicranophoridae: *Dicranophorus grandis* (Ehrenberg, 1832); *Encentrum felis* (Muller, 1773).

Сем. Euchlanidae: *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832; *Eu. incisa* Carlin, 1939; *Eu. lyra* Hudson, 1886; *Eu. triquetra* Ehrenberg, 1838.

Сем. Filinidae: *Filinia cornuta* (Weisse, 1847); *F. longiseta* (Ehrenberg, 1834).

Сем. Hexarthridae: *Hexarthra intermedia* (Wiszniewski, 1929); *H. mira* (Hudson, 1871).

Сем. Lecanidae: *Lecane flexilis* (Gosse, 1886); *L. luna* (Muller, 1776); *L. (Monostila) bulla* (Gosse, 1886); *L. (M.) cornuta* (Muller, 1786).

Сем. Mytilinidae: *Mytilina ventralis* Ehrenberg, 1832.

Сем. Notommatidae: *Cephalodella catellina* (Muller, 1786); *Cep. gibba* (Ehrenberg, 1834); *Enteroplea lacustris* (Ehrenberg, 1830); *Eosphora najas* (Ehrenberg, 1830); *Notommata collaris* (Ehrenberg, 1832); *Pleurotrocha petromyson* (Ehrenberg, 1830).

Сем. Phylodiniidae: *Habrotricha collaris* (Ehrenberg, 1832); *Philodina roseola* (Ehrenberg, 1832); *Rotaria neptunua* (Ehrenberg, 1832); *R. rotatoria* Scopoli, 1777; *R. tardigrada* (Ehrenberg, 1832).

Сем. Proalidae: *Proales decipiens* (Ehrenberg, 1832).

Сем. Synchaetidae: *Bipalpus hudsoni* (Imhof, 1891); *Ploesoma truncatum* (Levander, 1894); *Polyarthra dolichoptera* Idelson, 1925; *P. major* Burckhardt, 1900; *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832; *S. stilata* (Weirzejski, 1893); *S. tremula* (Muller, 1786).

Сем. Testudinellidae: *Testudinella patina* Hermann, 1783; *T. truncata* (Gosse, 1886).

Сем. Trichocercidae: *Trichocerca bidens* (Lucks, 1912); *Tr. intermedia* (Stenroos, 1898); *Tr. (Diurella) rousseleti* (Voigt, 1902); *Tr. similis* (Weirzejski, 1893).

Сем. Trichotriidae: *Trichotria pocillum* (Muller, 1786) и *Trichotria* sp., предположительно, *Trich. curta* (Skorikov, 1914).

Из 27 обследованных нами прудов г. Самары только здесь обнаружена *Tr. bidens*. Редкими для города видами являются также *H. intermedia*, *Dic. grandis*, *Pl. petromyson*, *Tr. rousseleti*, *S. stilata*, *F. cornuta*, *Hab. collaris*, *En. felis* – они найдены еще в 1–5-ти прудах. Менее чем в половине прудов найдено 16 видов из 12 семейств: *A. girodi*, *K. valga*, *N. acuminata*, *L. ovalis*, *Eu. incisa* и *Eu. lyra*, *H. mira*, *L. cornuta*, *M. ventralis*, *Cep. catellina*, *Cep. gilba*, *Ent. lacustris*, *R. neptunua*, *Pr. decipiens*, *P. major* и *Tr. intermedia*. Остальные 25 видов коловраток обычны для самарских городских прудов. По количеству видов коловраток и по доле нечасто встречающихся видов этот пруд сходен с прудами парков и пригородной зеленой зоны. Коэффициент видового сходства с этими прудами по Жаккару со-

ставляет от 35% до 44%, по Серенсену от 1 до 2,3. Для сравнения, коэффициент видового сходства с находящимися среди многоэтажных домов двумя прудами 12-го микрорайона по Жаккару 15% и 23%, по Серенсену 0,3 и 0,5.

Большое количество придонных и зарослевых видов в наших пробах объясняется небольшой глубиной пруда и значительным размером зарастающих мелководий, площадь которых к концу сезона увеличивается.

Во всех пробах присутствовали представители рода *Keratella*, более чем в половине проб – *Asplanchna*, *Brachionus*, *Filinia*, *Lecana*, *Polyarthra*, *Synchaeta*.

Наиболее многочисленны популяции планктонных видов из сем. Brachionidae (особенно, *K. cochlearis* и *K. quadrata*), Synchaetidae и Asplanchnidae. Среди придонных и зарослевых видов по численности доминируют виды из семейств Lecanidae, Euchlanidae и Testudinellidae.

Большинство обнаруженных видов коловраток характерны для олиго-β-мезосапробных и β-мезосапробных водоемов.

Богатство видового состава коловраток свидетельствует об относительно хорошем состоянии экосистемы пруда. На территории г. Самары есть загрязненные пруды, в которых обитает всего 15–20 видов коловраток.

Лабораторные эксперименты на дафниях показали, что вода из изучаемого пруда не вызвала ни гибели рачков, ни ухудшения показателей их размножения.

Пруд подвержен довольно слабому антропогенному воздействию, поскольку находится в стороне от кварталов с многоэтажной застройкой и посещает его не очень много людей. В окрестностях пруда нет крупных промышленных предприятий, расположен он на расстоянии более 500 м от улиц с оживленным автомобильным движением.

Таким образом, исходя из количества видов коловраток, видовой структуры и результатов токсикологических экспериментов можно сделать вывод, что экосистема пруда на ул. Бронной находится в удовлетворительном состоянии.

ФАУНА КОЛЛЕМБОЛ ИНТАКТНЫХ И ПОВРЕЖДЕННЫХ ФИЛЛОФАГАМИ ЛИСТВЕННИЧНИКОВ МОНГОЛИИ И ХАКАСИИ

Ю.Е. Гладкова

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
sib2004@bk.ru

Фауна коллембол сибирского региона, и особенно юга азиатской части, до настоящего времени остается недостаточно изученной. Влияние насекомых-филлофагов на сообщество сапрофагов также практически не изучено. Тем не менее, этот вопрос заслуживает внимания, поскольку в период массового размножения филлофаги способны существенно изменить окружающую среду. В Хакасии и Монголии наблюдаются вспышки массового размножения сибирского шелкопряда. Дефолиация крон деревьев гусеницами филлофагов приводит к значительному осветлению леса, лучшему прогреванию и увлажнению почвы. Вместе с экскрементами в почву одновременно попадает значительное количество органики. Помимо этого филлофаги могут препятствовать естественному возобновлению леса (Иерусалимов, 2004; Nauck et al., 2008). Таким образом, возможно опосредованное воздействие филлофагов через измененную среду в очаге размножения на сообщество почвенных микроартропод.

Отбор проб для учета почвенной фауны был произведен в 2008 году в начале августа в Монголии в молодом шелкопрядке и в конце августа в Хакасии на месте старого шелкопрядка, пройденного пожаром. Всего было отобрано и обработано 58 проб. Основными лесобразующими породами в исследуемом регионе являются береза и лиственница. Лиственница менее чувствительна к повреждению филлофагами, чем, например, пихта, поскольку обладает способностью к вторичному образованию хвои, но так же сильно страдает при массовом размножении вредителей. Общая численность коллембол в поврежденных лиственничниках была несколько ниже, чем в контроле. На всех учетных площадках преобладали коллемболы верхне-подстилочной жизненной фор-

Коллемболы лиственничников Монголии и Хакасии

Collembola	Монголия		Хакасия	
	шелко-пряdnик	контроль	шелко-пряdnик	контроль
<i>Protaphorura</i> sp.	+	+		
<i>Onychiuridae</i> g. sp.	+			
<i>Ceratophysella brevisensillata</i>		+		
<i>Entomobrya</i> sp.	+	+		
<i>Folsomia rossica</i>	+	+		
<i>Anurida</i> sp.	+	+		
<i>Xenylla</i> sp.	+	+		
<i>Xenylla obscura</i>	+	+		
<i>Friesea truncata</i>	+			
<i>Pseudachorutes</i> sp.	+	+		
<i>Sminthurinus</i> sp.	+	+		
<i>Appendisotoma stebaevae</i>	+	+		
<i>Parisotoma atroculata</i>	+	+		
<i>Tomocerus minutus</i>		+	+	+
<i>Ceratophysella</i> sp.		+		
<i>Lepidocyrtus</i> sp.	+	+		
<i>Micraptorura</i> sp.	+			
<i>Folsomia quadrioculata</i>			+	+
<i>Onychiuridae</i> sp.			+	+
<i>Entomobrya</i> sp.1			+	+
<i>Protaphorura</i> sp.1				+
<i>Anurida</i> sp. 2			+	+
<i>Onychiurus</i> sp.			+	
<i>Drepanura</i> sp.			+	+
<i>Lepidocyrtus</i> sp.1			+	+
<i>Lepidocyrtus</i> sp.2			+	+

мы, причем их доля была несколько выше в контроле: 76% против 45% в Хакасии и 85% против 61% в Монголии. Контрольные участки характеризовались более низкой долей представителей глубокопочвенной жизненной формы: 4% против 43% в Хакасии и 6% против 15,9% в Монголии. На контрольной площадке в Хакасии наиболее обилием был *Lepidocyrtus* sp.1, а на опытном участке высоким обилием характеризовались представители семейства Onychiuridae. В Монголии преобладали коллемболы рода *Xenylla*, *Entomobrya* sp., высокая численность была у *F. rossica*. Однако необходимо учитывать, что на результатах исследования в Хакасии мог сказаться пожар, последовавший за гибелью леса на опытном участке. Кроме того, некоторые авторы полагают, что сообщество микроартропод подвержено влиянию климатических колебаний, которые могут оказать даже более значительное влияние в засушливых регионах, чем вспышка размножения филофагов (Classen et al., 2006). Поэтому для получения определенных выводов необходимо дальнейшее исследование. Перечень видов, обнаруженных в ходе исследования, представлен в таблице.

Литература

Иерусалимов Е. Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 263 с.
 Стебаева С. К. Жизненные формы ногохвосток (Collembola) // Зоол. журн. Т. 49. Вып. 10. 1970. С. 1437–1455.
 Classen A.T., DeMarco J. et al. Impacts of herbivorous insects on decomposer communities during the early stages of primary succession in a semi-arid woodland / Soil Biology & Biochemistry, 38. 2006. P. 972–982.
 Nauck M. et al. Effects of insect herbivory on the performance of Larix sibirica in a forest-steppe ecotone / Environmental and Experimental Botany 62. 2008. P. 351–356.

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ЖУЖЕЛИЦ (CARABIDAE) ЮЖНОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Глыбина

Нижегородский государственный педагогический университет
 pulka_ak@rambler.ru

При исследовании состояния различных экосистем часто применяются показатели, характеризующие биологическое разнообразие. Это позволяет оценить степень антропогенной нарушенности природных биоценозов, их роль в качестве источников

Таблица 1. Результаты отлова жуков семейства Carabidae ловушками Барбера на модельных участках южной тайги в 2008 г.

Вид (группа)	Встречаемость на модельном участке (экз./1000 ловушко-суток):			Общее число отловленных экз.
	Килемарский заказник	Тонкинский заказник	Лес у д. Марс	
<i>Carabus hortensis</i>	1,11	0,57	2,72	11
<i>Carabus glabratus</i>	17,50	15,63	3,80	125
<i>Carabus granulatus</i>	0,56	1,99	0,54	10
<i>Carabus cancellatus</i>	0,28	0,00	0,54	2
<i>Cychrus caraboides</i>	9,72	1,70	0,00	41
<i>Pterostichus melanarius</i>	32,22	1,14	44,02	201
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	4,44	5,97	2,72	42
<i>Pterostichus niger</i>	5,56	0,57	0,00	22
<i>Pterostichus aethiops</i>	7,22	0,57	0,00	28
<i>Pterostichus nigrita</i>	3,33	0,57	6,52	26
<i>Pterostichus strenuus</i>	1,39	0,57	1,09	9
<i>Pterostichus minor</i>	1,67	0,00	1,63	9
<i>Pterostichus anthracinus</i>	0,83	0,00	0,54	4
<i>Synuchus vivalis</i>	0,83	0,00	0,00	3
<i>Badister lacertosus</i>	1,39	1,14	0,00	9
<i>Badister sodalis</i>	0,00	0,28	0,00	1
<i>Trechus rivularis</i>	0,56	0,00	0,00	2
<i>Trechus secalis</i>	7,78	0,28	1,63	32
<i>Notiophilus palustris</i>	0,28	0,00	0,00	1
<i>Amara brunnea</i>	0,56	0,00	0,00	2
<i>Amara</i> sp.	0,56	0,00	0,00	2
<i>Patrobus assimilis</i>	4,17	0,28	4,89	25
<i>Calathus micropterus</i>	1,11	0,57	0,00	6
<i>Agonum fuliginosum</i>	4,44	0,85	0,00	19
<i>Agonum micans</i>	3,61	1,42	1,09	20
<i>Loricera pilicornis</i>	0,56	0,28	0,00	3
<i>Harpalus quadripunctatus</i>	0,00	0,28	1,09	3
<i>Harpalus rubripes</i>	0,00	0,00	0,54	1
<i>Harpalus xanthopus</i>	0,83	0,00	0,00	3
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0,83	0,00	0,00	3
Всего видов	27	19	15	30

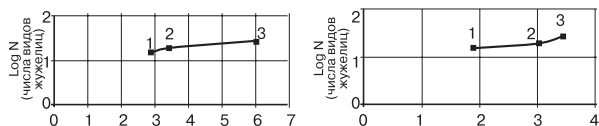
расселения видов, средообразующие и буферные возможности. Инвентаризация и исследование всех таксонов живых организмов в рамках одного проекта невозможна, поэтому целесообразен выбор небольшого числа модельных групп. В этом качестве особенно удобны и часто используются для экологических и фаунистических исследований разного плана жуки из семейства жужелицы (Carabidae). В настоящее время это одно из наиболее хорошо изученных семейств беспозвоночных животных, их видовой состав описан для большинства природных комплексов. Кроме того, это легкодоступная для изучения группа живых организмов. Нашей задачей было исследование видового состава и относительной численности жужелиц малонарушенных южнотаетных темнохвойных лесов Нижегородской области, а также установление возможности использования данной модельной группы животных для выявления островных эффектов в результате антропогенного фрагментирования коренных природных сообществ.

Для проведения полевых исследований были выбраны 3 модельных участка высоковозрастных южнотаетных лесов разных размеров и разной степени изолированности:

- лесной массив к югу от п. Красная Горка Шарангского района на территории Килемарского комплексного заказника, входящего в состав крупного слабофрагментированного комплекса площадью в сотни тысяч га, с участком старовозрастной тайги площадью 2800 га;
- лесной массив Тонкинского комплексного заказника, представляющего собой лесной остров площадью около 2000 га, окруженный агроландшафтами. Половину его территории занимают фрагменты старовозрастной тайги;
- фрагмент высоковозрастной южной тайги в составе лесного острова среди агроландшафтов около д. Марс Шарангского рай-

Таблица 2. Диапазон показателя Z в уравнениях линейных функций зависимости числа видов жужелиц от площади местообитаний

От площади лесного массива	От площади сохранившегося фрагмента тайги
0,059	0,355
0,184	0,091
0,082	0,164

**Рис. 1.** Зависимость числа видов жужелиц от площади лесного массива и от площади сохранившегося фрагмента малонарушенной тайги в логарифмических координатах.

она с площадью около 700 га и фрагментом старовозрастной тайги лишь 77 га.

Жуков собирали на модельных участках в период с 11.06.08 по 30.07.08 по методике вылова герпетобионтных беспозвоночных ловушками Барбера, в качестве которых использовались пластиковые емкости объемом 0,2 литра и диаметром входного отверстия 65 мм. Ловушки устанавливали верхним краем вровень с поверхностью почвы линиями по 20 штук, расстояние между ловушками составляло по 5 м. Всего было установлено 200 ловушек (10 линий), которыми было отработано 8960 ловушко-суток.

Всего было собрано 665 экземпляров жужелиц, относящихся к 30 видам. Большинство из них – широко распространенные евразийские виды. Наиболее обычны – *Carabus glabratus*, *Pterostichus melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Cychrus caraboides*. Эти виды встречаются во всех изучаемых участках. Наиболее редкими видами на изученных модельных участках являются *Badister sodalis*, *Notiophilus palustris*, *Trechus rivularis* и *Amara brunnea*. Причем, *B. sodalis* и *T. rivularis* – это виды, характерные для ненарушенных лесоболотных массивов. Более подробные данные о результатах вылова жужелиц приведены в табл. 1.

Известно, что фрагментирование естественных экосистем ведет к сокращению видового разнообразия. Поэтому, выявив и проанализировав зависимость числа видов от площади местообитаний, можно сделать вывод о проявлении "островных эффектов" при фрагментировании старовозрастных лесов рубками и антропогенной инфраструктурой. Подобная зависимость выражается формулой $S = C \cdot A^z$, где S – число видов, A – площадь, а z и C – безразмерные параметры. Логарифмическое преобразование данной функции приводит к линейной связи. Это позволяет вычислять значение z путем анализа линейного уравнения $\log S = z \cdot \log A + C$. В этом уравнении z характеризует наклон прямой графика данной функции (рис. 1). Значения z варьируют в зависимости от того, является ли характеризуемый объект действительно изолятом или просто выборкой. Для выборок характерен диапазон значений z от 0,12 до 0,17, а для изолятов – от 0,18 до 0,35 (Биология..., 1983).

В результате анализа уравнений полученных линейных функций ($\log S = z \cdot \log A + \text{константа}$) были рассчитаны значения коэффициента z (табл. 2), из чего можно сделать вывод о том, что выявленная нами зависимость числа видов жужелиц от площади сохранившегося фрагмента местообитаний в среднем соответствует показателям, характерных для выборок, а не для островов.

Таким образом, в условиях сохранившегося природного каркаса севера Нижегородской области, влияние островных эффектов на видовой состав жужелиц исследованных модельных участков, по-видимому, невелико. Научные выводы, сделанные при изучении всего трех модельных площадей в течение одного сезона, нельзя считать окончательными. Поэтому в следующем году исследования по выявлению островных эффектов и их влияния на различные модельные группы животных, в том числе на жужелиц, будут продолжены.

Литература

Биология охраны природы. М.: Мир, 1983. 430 с.

ТОЛЕРАНТНОСТЬ *EISENIA FETIDA* (SAVIGNY, 1926) К ВНЕСЕНИЮ В СУБСТРАТ ХЛОРИДА НАТРИЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Е.В. Голованова

Омский государственный педагогический университет
syberian@rambler.ru

Материалом для настоящей работы послужили лабораторные исследования, проведенные в период с 11.12.08 по 16.05.09. Для выращивания червей использовались полипропиленовые сосуды объемом 1,5 литра. На дно слоем 1 см укладывался дренаж. Сверху помещался почвенный субстрат толщиной 10 см. Сосуды накрывались хлопковой тканью, которая закреплялась с помощью резинок, чтобы избежать миграций дождевых червей. В каждую ёмкость помещалось по 10 особей *E. fetida*. Всего в эксперименте использовалось 120 половозрелых навозных червей. Опыт проводился в трёхкратной повторности. Результаты фиксировались каждые 7 дней. Для оценки вертикального распределения навозных червей, почва в ящиках разбиралась послойно: 0–3, 4–6, 7–10 см. Варианты опыта с концентрацией хлорида натрия 2–5 г/кг почвы закладывались дополнительно 26.03.09.

Эффект воздействия хлорида натрия на навозного червя начал проявляться при дозе – 2 г/кг почвы (0,2%) (рис. 1), что соответствует содержанию хлорида натрия в слабозасоленной почве. Небольшое содержание NaCl в почве (0,2–1 г/кг) стимулировало выживаемость и скорость созревания лямблирид.

Спустя 4-е недели после начала эксперимента появляются неполовозрелые особи (рис. 2), и их количество растёт, особенно при содержании 0,5 г/кг солей в почве. На контроле такого резкого увеличения числа неполовозрелых мы не наблюдаем. При концентрации 1 г/кг почвы отмечается резкое увеличение количества неполовозрелых особей, но далее они не выживают. Подобный эффект отмечался рядом учёных у грызунов и свидетельствует об увеличении плодовитости как защитном механизме сохранения популяции в условиях загрязнения (Воробейчик и др., 1994, Экологическая токсикология, 2001).

Из рисунка 3 видно явное увеличение доли коконов на 4-ой неделе эксперимента, именно в тех повторностях, где была заложена соль в небольших концентрациях. Эта тенденция проявляется как в общей продуктивности навозных червей, так и в индивидуальной.

Наименьший выход ювенильных червей из коконов наблюдался на контроле – 1 ос./кокон. С увеличением концентрации соли до 1 г/кг почвы наблюдалось увеличение выхода червей из одного кокона. Так при концентрации 0,2 г/кг выход составлял – 1,5 ос./кокон, при 0,5 г/кг – 2,33 ос./кокон, в варианте 1 г/кг – 3 ос./кокон. При этом сосуды, в которых был отмечен наибольший выход ювенильных, отличались минимальной выживаемостью неполовозрелых особей.

Наибольшее количество вертикальных миграций отмечалось при содержании солей в концентрации 0,2–0,5 г/кг почвы. На контроле и в варианте 1 г/кг – черви находились в первом горизонте только при закладке эксперимента, затем в течение двух недель они перемещались во второй горизонт, а затем и в третий. И на протяжении всего исследования они отмечались в третьем горизонте, лишь изредка перемещаясь во второй.

На контроле наблюдается постепенное увеличение доли коконов, но в целом отмечается стабильный тип возрастного спектра. При концентрации хлорида натрия 0,2–0,5 г/кг почвы регистрируется стабильный выход ювенильных особей уже с 5–6 недели после закладки эксперимента и не наблюдается резкой смертности неполовозрелых особей. При концентрации 1 г/кг почвы фиксируется постепенное увеличение доли коконов, но в целом отмечается стабильный тип возрастного спектра в течение трёх месяцев исследований. Затем регистрируется прекращение откладки коконов. К началу шестого месяца наблюдений отмечается регрессивный тип возрастной структуры. К концу эксперимента гибнут все неполовозрелые особи.

При концентрации 2 г/кг почвы смертность не наблюдается, но и не отмечается откладки коконов и последующего выхода ювенильных особей. Эта концентрация является пороговой для дож-

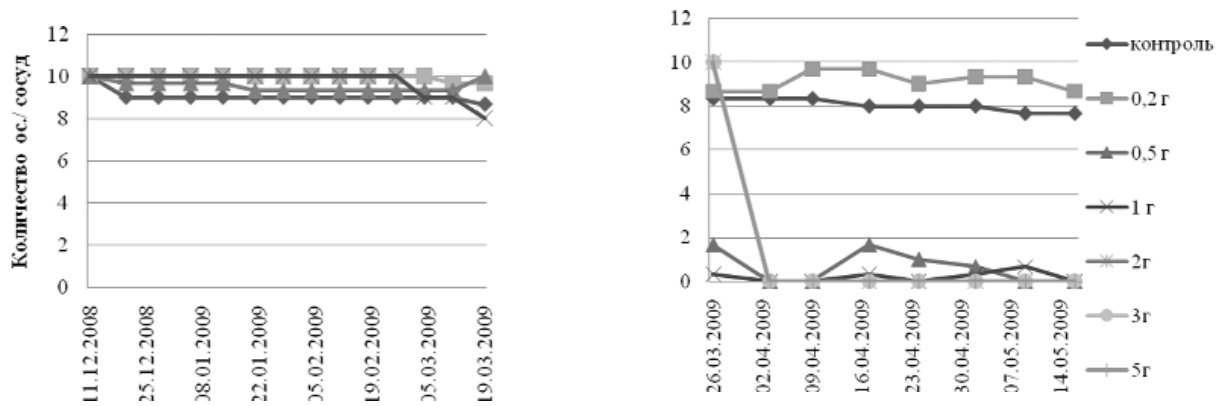


Рис. 1. Динамика численности половозрелых особей *E. fetida* при разных концентрациях NaCl в почве.

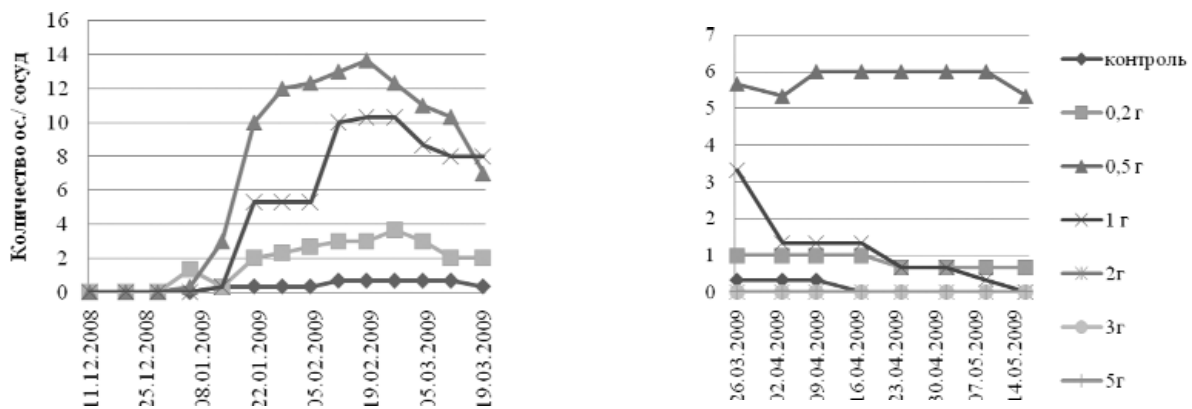


Рис. 2. Динамика численности неполовозрелых особей *E. fetida* при разных концентрациях NaCl в почве.

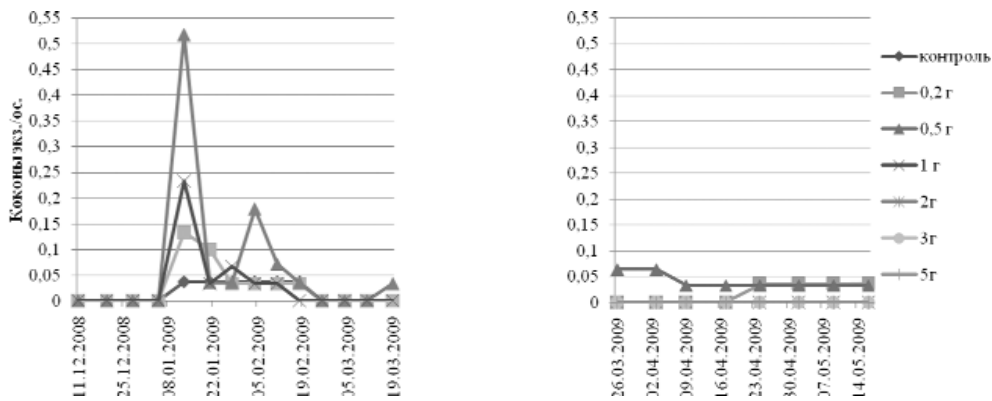


Рис. 3. Динамика индивидуальной продуктивности *E. fetida* в градиенте концентраций NaCl.

девых червей, так как при следующих концентрациях 3 г/кг почвы и 5 г/кг почвы наблюдается моментальная 100% смертность заложенных в опыт особей.

На основании полученных данных можно выделить точки толерантности *E. fetida* по отношению к хлориду натрия. Наиболее широкий диапазон толерантности вида отмечен по выживаемости и активности особей – 0–2 г/кг почвенного субстрата хлорида натрия. Зона оптимума – 0,2–0,5 г/кг. В отношении продуктивности, выхода ювенильных и их выживаемости диапазон толерантности сужается до 0–1 г/кг почвы хлорида натрия.

Влияние хлорида натрия с точки зрения зависимости “вещество – доза – эффект” подчиняется следующим закономерностям. Эффект по показателям воспроизводства, а также подвижности червей наступает при концентрации 1 г/кг почвы, по выживаемости – 2 г/кг. Верхняя точка эффекта наблюдается при концентрации – 3 г/кг почвы. По всей видимости, дальнейшие исследования должны быть посвящены изучению градаций концентраций хлорида натрия от 1 до 3 г/кг почвы.

В результате всего эксперимента нами были выявлены смертельные концентрации NaCl на *E. fetida*. Интересно, что наилучшая выживаемость наблюдается не в контроле и не в самой низкой

концентрации (0,2 г/кг почвы), а при концентрации 0,5 г/кг почвы. Высокие концентрации (3 г/кг, 5 г/кг почвы) вызывали практически моментальную смертность. Данные результаты подтверждаются исследованиями Д. С. Потапова с соавт. (2000) Он отмечает, что высокие концентрации NaCl вызывали гибель червей уже в первые часы или даже минуты экспозиции. При этом очень часто поверхность тела животных покрывалась белой слизью. Также аналогичными оказались данные по выживаемости при внесении соли в концентрации 2 г/кг. При помещении червей в максимально недействующие концентрации соли черви вначале проявляли беспокойство: их тело беспрерывно сокращалось и они пытались выползти из емкости. Но в дальнейшем показатели выживших червей практически не отличались от контроля (Потапов и др., 2000).

Прекращение воспроизводства начинается с 2 г/кг почвы, а в работе М. Кэр (Kerr, 2009) отмечается откладка коконов до концентрации NaCl 3 г/кг почвы. При низких концентрациях соли не было выявлено никаких изменений в поведении, в воспроизводстве и в выживаемости тест-объектов. К сожалению, нами не встречены работы, подтверждающие наибольшую чувствительность выхода ювенильных из коконов и их выживаемость. Не встречены также исследования, посвященные изучению вертикального распределения дождевых червей в субстрате.

Литература

Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). Екатеринбург: УИФ "Наука", 1994. 280 с.

Потапов Д.С., Антонова Е.В., Стом Д.И. Использование *Enchytraeus albidus* в биотестировании. // Проблемы систематики, экологии и токсикологии беспозвоночных. – Иркутск, 2000. // http://ellib.library.isu.ru/docs//biolog/p154-12_e1_1413.pdf.

Экологическая токсикология. Екатеринбург: Изд-во УрУ, 2001. С. 47–64.

Kerr M., Stewart A.J. Tolerance test of *Eisenia fetida* for sodium chloride. // U.S. Department of Energy Journal of Undergraduate Research. 2009. // http://www.scied.science.doe.gov/scied/JUR_v3/pdfs/Kerr_Stewart.pdf.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В МНОГОЛЕТНЕМ АСПЕКТЕ

Т.А. Гордиенко

Институт проблем экологии и недропользования АН РТ
t.a.korch@rambler.ru

Исследование проводили в двух спелых липово-дубовых с примесью березы лесных массивах, подверженных различной степени антропогенной нагрузки. Лесопарк "Нагорный" расположен в зоне умеренного загрязнения на третьей стадии рекреационной дигрессии. Широколиственный лесной массив (Пановский лес) удален от города на 12 км (первая стадия рекреационной дигрессии). Сбор материала проводили стандартными методами в мае в 1997–2006 гг. При анализе материала использовали ПП "Statistica".

Корреляционный анализ выявил тесные зависимости многолетней динамики численности беспозвоночных мезофауны в мае от погодных параметров (температура и осадки). Положительная связь с количеством выпавшего снега в зимний период (декабрь–февраль) наблюдается у многочисленных педобионтов листовых участков: хищных многоножек (в лесопарке $R_{sp} = 0,96$, $p \leq 0,001$; в Пановском лесу $R_{sp} = 0,83$, $p \leq 0,01$), всех насекомых (соответственно $R_{sp} = 0,95$, $p \leq 0,001$ и $R_{sp} = 0,69$, $p = 0,06$) и у всех беспозвоночных ($R_{sp} = 0,85$, $p \leq 0,01$ и $R_{sp} = 0,93$, $p \leq 0,001$). Среди насекомых наиболее тесная зависимость отмечена у жесткокрылых (в лесопарке $R_{sp} = 0,66$, $p = 0,05$) и в частности у личинок щелкунов ($R_{sp} = 0,85$, $p \leq 0,01$ и $R_{sp} = 0,93$, $p \leq 0,001$). Не выявлено тесных взаимосвязей количества выпавших осадков в мае 1997–2006 гг. и многолетней динамики численности доминирующих таксонов и всей мезофауны в этот период. Высокая температура воздуха в мае не благоприятно влияет на плотность мезофауны: на хищных многоножек (в лесопарке $R_{sp} = -0,72$, $p < 0,05$ и в Пановском лесу $R_{sp} = -0,88$, $p < 0,01$), всех насекомых (соответственно $R_{sp} = -0,76$, $p = 0,01$ и $R_{sp} = -0,88$, $p < 0,01$), их личинок ($R_{sp} = -0,73$, $p < 0,05$ и $R_{sp} = -0,43$, $p = 0,29$), в частности на

проволочников ($R_{sp} = -0,68$, $p < 0,05$ и $R_{sp} = -0,83$, $p = 0,01$) и всех беспозвоночных почвы ($R_{sp} = -0,64$, $p = 0,05$ и $R_{sp} = -0,64$, $p = 0,09$).

В многолетнем аспекте наблюдается тенденция уменьшения количества выпавших осадков в мае и одновременно рост температуры в этот период. Для большинства педобионтов мезофауны отмечена тенденция снижения численности по годам, кроме дождевых червей. По-видимому, повышение средней температуры мая и уменьшение увлажненности почвы в этот период в 1997–2006 гг. неблагоприятно воздействует на плотность большинства почвенных беспозвоночных.

ХРОНИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МУТАГЕНЕЗ И ПЛОДОВИТОСТЬ У *DROSOPHILA MELANOGASTER* MEIG

О.В. Горенская

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
olgav@bk.ru

В сложившихся на сегодняшний день экологических условиях чрезвычайно актуальной является оценка хронического действия биологически активных веществ на жизнедеятельность организмов, в частности, на формирование комплекса адаптивно важных признаков. Наиболее часто используемым веществом умеренно токсического действия является кофеин, который регулярно попадает в организм человека со многими лекарственными препаратами, напитками и др. Кофеин в высоких концентрациях оказывает мутагенный эффект, нарушая репарационные процессы (Clark A.M., Clark E.G., 1968). Однако данные о хроническом влиянии малых доз этого биологически активного вещества на проявление адаптивных свойств организма очень малочисленны (Горенская, Бургорская, 2008).

Приспособленность генотипов к различным условиям существования определяется, в первую очередь, репродуктивным успехом, т.е. количеством потомков. Целью данной работы был анализ плодовитости и мутационной изменчивости как компонентов адаптивной ценности, у мух дикого типа *Drosophila melanogaster* при хроническом действии малых концентраций кофеина на протяжении семи поколений.

В работе использовалась неселектированная линия дикого типа *Canton-S* (*C-S*) и линия с замещенным генотипом *w_{c-s} Drosophila melanogaster*. Мухи развивались при температуре $24,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ на стандартной сахарно-дрожжевой среде с добавлением кофеина в концентрациях 1 мг/мл (опыт 1), 0,5 мг/мл (опыт 2) и 0,25 мг/мл (опыт 3) на протяжении семи поколений. Частота доминантных летальных мутаций (ДЛМ) учитывалась как процент неразвившихся яиц от общего числа оплодотворенных яиц (Тихомирова, 1990). При этом классифицировали прозрачные яйца как неоплодотворенные, светлые матовые – как ранние летали, (гибель произошла в первые 9 часов развития), темные – как поздние летали (гибель произошла через 9 часов развития). Об анеуплоидии судили по частоте нерасхождений X-хромосом у самок линии *w_{c-s}*, определяя ее как процент исключительных самок от общего количества исключительных самок и регулярных самцов (Тихомирова, 1990). Для определения показателя плодовитости учитывались ежесуточные яйцекладки от одной пары мух на протяжении десяти дней от момента вылета. Параллельно велся учет количества неоплодотворенных яиц (прозрачные яйца). Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики (Лакин, 1990).

В таблице показано влияние кофеина на суммарную частоту ДЛМ, частоту поздних ДЛМ у мух линии *C-S* и частоту анеуплоидных мутаций у самок линии *w_{c-s}* на протяжении семи поколений воздействия.

Показано, что суммарная частота ДЛМ, % достоверно отличается от контроля после одного поколения развития мух в среде, содержащей биологически активное вещество во всех вариантах опыта, увеличиваясь от 73,7 до 160,4%. В опытах 1 и 2 изучаемый показатель достигает уровня контроля к четвертому и третьему поколениям соответственно. К седьмому поколению суммарная частота ДЛМ, % возрастает по сравнению с уровнем контроля в 3,5; 4,1 и 4,6 раза, соответственно опыты 1, 2, 3. Частота поздних ДЛМ, %, как видно из таблицы, во всех вариантах опытов посте-

Влияние кофеина на частоту мутационных изменений у мух линии дикого типа *Canton-S* и мутантной линии *w^{c-s}*

	Исследуемый показатель, варианты опыта							
	Суммарная частота ДЛМ, %			Частота поздних ДЛМ, %			Частота нерасхождений X-хромосом, %	
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 2	Опыт 3
Контроль	2,17 ± 0,05			0,4 ± 0,05			0,9 ± 0,09	
F1	5,5 ± 0,1*	5,65 ± 0,1*	3,77 ± 0,1*	0,6 ± 0,09	0,58 ± 0,07	0,3 ± 0,03*	1,0 ± 0,08	1,1 ± 0,08
F2	5,37 ± 0,1*	3,44 ± 0,4*	3,21 ± 0,6	0,7 ± 0,05*	0,2 ± 0,02*	0,4 ± 0,05	–	–
F3	3,5 ± 0,5*	4,42 ± 0,5	3,16 ± 0,8	0,25 ± 0,09	0,1 ± 0,01*	0,4 ± 0,04	1,3 ± 0,08	1,2 ± 0,06
F4	2,51 ± 0,47	4,75 ± 0,4*	3,5 ± 0,9	0,43 ± 0,05	0,7 ± 0,09*	0,7 ± 0,04*	–	–
F5	3,7 ± 0,8	5,0 ± 0,4*	2,7 ± 0,09*	1,2 ± 0,4	0,9 ± 0,05*	0,5 ± 0,04	1,6 ± 0,08	1,3 ± 0,09
F6	7,11 ± 1,6*	8,5 ± 1,47*	5,46 ± 1,2*	2,3 ± 0,03*	1,2 ± 0,05*	1,3 ± 0,04*	–	–
F7	7,7 ± 1,45*	8,78 ± 1,8*	9,98 ± 1,6*	2,1 ± 0,08*	1,5 ± 0,05*	1,32 ± 0,2*	6,33 ± 0,1*	1,2 ± 0,08

* – вероятность отличий от контроля P > 0,95

ленно увеличивается по мере увеличения длительности воздействия на мух в ряду поколений. Исследуемый показатель к пятому – шестому поколению развития мух в среде, содержащей биологически активное вещество, вырос в 5,5 раза (опыт 1), в 3,4 раза (опыт 2) и в 3,3 (опыт 3). Уровень анеуплоидии увеличивается (P > 0,95) по сравнению с контролем только в опыте 2 после семи поколений развития мух на среде, содержащей биологически активное вещество.

При изучении интенсивности откладывания яиц в контроле отмечено, что максимальное количество отложенных яиц приходится на пятые сутки жизни мух и показатель держится на достаточно высоком уровне до седьмых суток (рис.). В дальнейшем намечается спад и тенденция к повышению интенсивности откладывания яиц на десятые сутки с момента вылета имаго. В опыте 1, начиная со второго поколения, интенсивность яйцекладки максимально увеличена на четвертые сутки (P > 0,95 по сравнению с этим же периодом в контроле) и держится на высоком уровне до шестых суток. В дальнейшем характер исследуемого показателя изменяется так же, как и в контроле – постепенный спад и тенденция к повышению на десятые сутки. Длительность воздействия кофеина приводит к постепенному снижению интенсивности откладки яиц и к седьмому поколению хронического действия биологически активного вещества исследуемый показатель снижен в 2,2 раза по сравнению с контролем, однако максимума он достигает к 4 суткам и держится на этом уровне вплоть до 10х суток развития мух. В опыте 2 при изучении интенсивности откладывания яиц наблюдается та же тенденция, что и в опыте 1. При действии кофеина в концентрации 0,25 мг/мл (опыт 3) на протяжении семи поколений исследуемый показатель достоверно не отличается от контроля. Общее количество отложенных яиц при действии кофеина в опыте 1 снижено на 25% по сравнению с контролем (P > 0,95), в опытах 2 и 3 – на 28 и 18% соответственно (P > 0,95).

Количество неоплодотворенных яиц во всех вариантах опытов резко повышается после одного поколения развития мух в среде, содержащей биологически активное вещество. Однако в опыте 3 (действие минимальной концентрации кофеина), их количество к седьмому поколению достигает уровня контроля (P > 0,95).

Анализируя полученные результаты, можно предположить, что при формировании адаптивного ответа у мух дикого типа в ответ на хроническое действие биологически активных веществ в неболь-

ших концентрациях (в частности, кофеина), в гемолимфе личинок нарушается баланс основных гормонов развития, а именно ювенильного гормона и экдистерона (Раушенбах, 1997). А это может нарушать процесс мейоза (Буров, 1983), что и приводит, в свою очередь, к увеличению частоты мутаций, показанную в работе.

Механизм действия кофеина основан на его способности связываться с аденозиновыми рецепторами, кроме того, кофеин способен напрямую связываться с биополимерами, такими, как нуклеиновые кислоты и ферменты (Deriabina et al., 2006). Связывание с двуспиральной ДНК может привести, в свою очередь, к изменению конформации молекулы, т.е. одного из уровней регуляции генной активности. Можно предположить, что изменение плодовитости, как генетически детерминированного количественного признака, может быть в какой-то мере связано с особенностями связывания кофеина с молекулой ДНК. Кроме того, связывание кофеина с ДНК может быть причиной подавления активности ферментов, участвующих в репарации, что и приводит к показанному в работе накоплению мутационных изменений в ряду поколений.

Таким образом, в работе установлено увеличение суммарной частоты ДЛМ и поздних ДЛМ к шестому поколению хронического действия кофеина в концентрациях 1 мг/мл, 0,5 мг/мл и 0,25 мг/мл. Показано, что содержание самок дрозофилы на среде, содержащей кофеин, на протяжении семи поколений снижает устойчивость генетического аппарата ооцитов к действию мутагена; показан временной сдвиг в интенсивности откладывания яиц самками дрозофилы при хроническом действии кофеина в концентрации 1 мг/мл. Достоверное увеличение количества неоплодотворенных яиц отмечено уже после одного поколения воздействия.

Литература

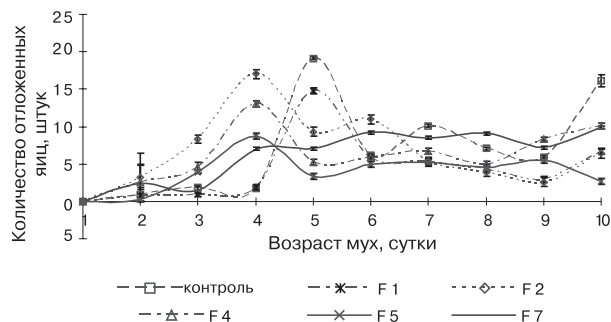
Буров В.Н. Механизмы гормональной регуляции линьки и метаморфоза. В кн. Гормональная регуляция развития насекомых. Л.: Наука, 1983. С. 44.
 Горенская О.В., Бугорская Н.В. Влияние кофеина на некоторые адаптивные признаки у *Drosophila melanogaster* Meig. // Вісник Харківського національного університету. Сер. біологія. Вип. 8 (828). 2008. С. 30–34.
 Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
 Раушенбах И.Ю. Стресс-реакция насекомых: механизм, гормональный контроль, роль в адаптации // Генетика. Т. 33, № 8. 1997. С.1110–1118.
 Тихомирова М. М. Генетический анализ. Л.: Издательство ЛГУ, 1990. 280 с.
 Clark A.M., Clark E.G. The genetic effects of caffeine in *Drosophila melanogaster* // Mutation Research. № 6. 1968. P.227–234.
 Deriabina A.S., Grokhilina T.I., Polteva N.A. et al. Study of Mechanisms of Some Caffeine Biological Effects via Computer. Simulation of Its Interactions with DNA Fragments // J.Mol.Struct.(Theochem). V. 769, № 1–3. 2006. P. 97–101.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕКОМЫХ ПО МЕЖПОЛОСНОМУ ПОЛЮ

И.Р. Грибуст

Всероссийский НИИ агролесомелиорации
 vnialmi@avtlig.ru

Лесомелиоративное обустройство посевов провоцирует неоднородность экологических условий в межполосном пространстве. На основании этого в 1971 г. В.В. Захаровым было предложено разделять лесозащитный посев на мелиоративные зоны. Основным критерием зональной классификации послужила относитель-



Влияние кофеина в концентрации 1 мг/мл (опыт 1) на показатель плодовитости (интенсивность яйцекладки) на протяжении семи поколений воздействия.

Таблица 1. Пространственно-биотопическая дифференциация энтомофауны лесозащищенного агроценоза

Показатель	Биотопы							Кол-во экз./ед. учета		
	Опушка лесной полосы	Экологический коридор	Обочина поля	I	II	IV	III	Всего	Среднее	
северная трансекта										
Количество	видов	18	26	5	18	10	13	21	54	7,71
	особей	25	31	28	37	53	43	43	260	37,14
средняя трансекта										
Количество	видов	11		11	12	6	8	17	34	5,6
	особей	22		31	26	56	53	32	220	31,43
южная трансекта										
Количество	видов	20	25	9	15	8	11	22	47	6,71
	особей	28	27	29	39	51	47	40	261	37,29

Таблица 2. Основные показатели разнообразия насекомых

Направление трансекты	Индекс Менжиника, Дм _n	Индекс Бергера-Паркера, d	Обратная величина индексу d – (1 – d)
Северная	3,35	0,17	0,83
Средняя	2,19	0,45	0,55
Южная	2,91	0,15	0,85

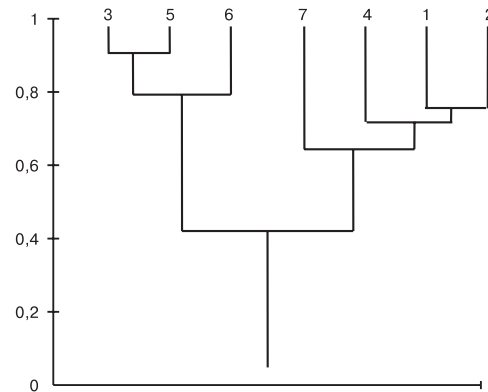
тельная равноценность среды каждого из биотопов с учетом его удаленности от полевая защитной полосы.

Неравноценность условий среды обитания, вызванная действием лесных насаждений является одним из главных критериев, определяющих формирование локальных энтомофаунистических сообществ. Для более полной характеристики энтомофаунистических комплексов межполосных полей в исследованиях мы использовали метод экологических трансект, позволяющий более детально рассмотреть состояние фауны в пространстве. Это позволило выявить весьма интересные вариации разнообразия насекомых (табл. 1).

Способность фауны к перемещениям обеспечивает широкое разнообразие локальных комплексов в зонах непосредственного влияния защитных лесополос. Отмечено, что в биотопах приуроченных к поперечным защитным насаждениям также концентрируется большое количество насекомых (в целом 54 и 64 вида). Общий состав обитателей локальных групп фауны на средней трансекте гораздо беднее – 34 вида.

Специфичность экологической среды, обусловленная влиянием лесопосадок, а также наличие широкого флористического разнообразия произрастающей в опушечных биотопах травянистой растительности определяют уникальность и высокий уровень разнообразия населения экотона. Исключение составляет локальный энтомокомплекс средней трансекты, где количество обнаруженных видов в среднем на 63,64 и 81,82% ниже такового в опушечных биотопах северной и южной трансект соответственно. К числу обитателей данного биотопа относятся *Anaspis* sp., *Polistes gallicus* L., *Halopyga amoenula* Gilb., *Stenurella bifasciata* Mыл., *Poecilus cupreus* L., *Bembidion properans* Steph., *Adonia variegata* Gz., *Coccinula quatuordecimpunctata* L., а также *Coriometris* sp., *Coptosoma scutallatum* Geoff., *Labidostomis lucida* Germ., *Sphenoptera* sp. и др. При анализе количественного обилия локальных энтомокомплексов приуроченных к опушкам лесных полос резких колебаний численности в сообществах не выявлено.

Возможность к беспрепятственному перемещению фауны, характеризующая экологические коридоры, способствует высокому уровню видового богатства обитателей в этих биотопах. Отмечено, что приуроченность данного участка поля к определенной поперечной защитной лесополосе не влияет на количество обнаруженных видов, но обуславливает качественный состав локальной группы. Так, в рамках экологического коридора северной трансек-



Дендрограмма общности видового обилия локальных энтомокомплексов межполосного поля размером 324 га. 1 – опушка лесной полосы; 2 – экологический коридор; 3 – обочина поля; зоны поля: 4 – первая; 5 – вторая; 6 – четвертая; 7 – третья.

ты нами были зафиксированы *Sitona* sp., *Centrocornis spiniger* F., *Carpocoris pudicus* Poda., *Gymnetron* sp., *Phyllotreta aridula* L., *Ph. atra* F., *Dolycoris baccarum* L. и *Agriotes* sp. В то же время в этом биотопе на южной трансекте были встречены *Euspermatophagus sericeus* Geoff., *Paratinus femoralis* F., *Malachius aeneus* L., *Mordellistena* sp., *Phaeogenes subtilicornis* Grav., *Prosopis angustata* Schneck.

Гораздо более бедно представлены сообщества насекомых обочины лесозащищенного посева. Формирование этих групп насекомых происходит под давлением миграционных потоков из смежных биотопов, поэтому на этих участках поля нестабильность сообщества довольно типична. Совершенно оригинален в этом плане энтомокомплекс обочины поля на средней трансекте, здесь зафиксировано максимальное видовое и количественное обилие фауны (11 видов и 31 экз./ед. учета). На этих участках обнаружены *Paratinus femoralis* Ev., *Adelfocoris lineatus* Goeuz., *Adonia variegata* Gz., *Hypodamia tredecimpunctata* L., *Aelia accuminata* L., *Poludrosus* Germ., *Macrolestes laevis* Rib., *Centrocornis spiniger* F.

Весьма “притягательными” для жизнедеятельности насекомых являются биотопы I мелиоративной зоны межполосного посева на северной и южной трансекте. Для этих участков характерно скопление таких видов как *Lepyronia coleoptrata* L., *Chlorops pumilionis* Bjerk., *Oscinella frit* L., *Euspermatophagus sericeus* Geoffr., *Coccinella septempunctata* L., *Dolichosoma lineare* Rossi., *Andrena* sp., *Nabis pseudoferus* Rem., *N. flavomarginatus* Scoltz., *Reduvius fersus* L., *Cleptus semiaratus* L., *Diaparsis carinifer* Thoms., *Ophion luteus* L., *Perilampus italicus* Fabr., *Temelucha* sp. Численность населения здесь на 42,31 и 50,0% соответственно выше таковой для сообщества средней трансекты.

Более жесткие условия центральной части посева (II и IV зоны) способствуют сокращению богатства и разнообразия видов энтомофауны. Кроме обеспечивающих массовость локального комплекса *Longitarsus violentus* Wse., *Phyllotreta balkanica* Hkgt., *Ph. vittula* Redt., *Ph. wiseana* Jacobs. в качестве постоянных обитателей здесь обосновались *Synharmonia conglobata*, *Hypodamia tredecimpunctata* L., *Thea vigintiduopunctata* L., *Syrphus ribesii* L. Локальные сообщества центральной части поля независимо от приуроченности к лесонасаждениям характеризуются очень высокими показателями численного обилия.

Условия III мелиоративной зоны благоприятствуют скоплению на этих участках большого числа насекомых. Специфичность сообществ придает наличие в них таких видов как *Andrena* sp., *Cerceris ruficornis* F., *Gastroidea poligoni*, *Nemonyx lepturoides*, *Chrysopa alba* L. В данном биотопе средней трансекты сообщество дополняют *Oedemera virescens* L. и *Euriderma oleracea* L., *Gymnetron* sp. и *Phyllotreta atra*.

Основная масса энтомофауны предпочитает поселяться в биотопах, испытывающих непосредственное воздействие полевых насаждений. Высокое разнообразие фауны на этих участках поля

обуславливает относительную сбалансированность данных локальных сообществ. По представленным в таблице 2 показателям отчетливо видна зависимость видового обилия насекомых межполосного поля от приуроченности местообитания.

Исходя из полученных значений индекса Чекановского-Серенсена нами была построена иерархическая классификация сходства видового обилия сообществ энтомофауны лесозащитного агроценоза. Среди рассматриваемых биотопов максимальное по величине сходство отмечено между обитателями обочины поля и второй мелиоративной зоны ($K_{\phi} = 0,88$). Взаимосвязь этой группы сообществ и энтомокомплекса четвертой зоны достигает наибольшей общности на уровне $K_{\phi} = 0,77$.

Среди биотопов, находящихся в защитной тени лесных полос, максимальный показатель общности отмечен у насекомых опушечного биотопа и экологического коридора ($K_{\phi} = 0,73$). Следующее по величине сходство ($K_{\phi} = 0,70$) наблюдается у обитателей экологического коридора и первой зоны поля. Близким по видовому обилию фауны комплексом еще остается локальный энтомокомплекс третьей мелиоративной зоны ($K_{\phi} = 0,67$).

Существенные отличия, наблюдаемые в видовом составе насекомых приуроченных к разным участкам посева, позволяют объединить биотопы в две крупные группы, взаимосвязанных на очень низком уровне $K_{\phi} = 0,40$.

Изучение пространственной структуры полевого сообщества свидетельствует о неравномерном распределении видового и количественного обилия насекомых по ширине межполосного поля. На дифференциацию энтомофауны существенное влияние оказывают как главные, так и поперечные защитные насаждения, в зонах, воздействия которых отмечается высокая концентрация фаунистического населения, что обусловлено сложившимися здесь экологическими особенностями посевов и предпочтениями насекомых.

К ИЗУЧЕНИЮ ЗООБЕНТОСА ДЕЛЬТЫ РЕКИ ЛЕНЫ

А.Ю. Гуков, О.Н. Вишневская, М.Е. Иолич,
М.В. Карлова, П.Д. Фукалов

Усть-Ленский государственный природный заповедник
sgukov@mail.ru

Усть-Ленский государственный природный заповедник, созданный в 1985 г., выполняет важнейшую задачу охраны водных экосистем дельты Лены. Гидробиологические исследования проток и озёр дельты р. Лены были связаны с оценкой кормовой базы проток дельты р. Лены (Вершинин, 1961, 1964; Серкина, 1962) и их экологического состояния (Абрамова, Гуков, 1990; Гуков, Абрамова, 1997; Иванов и др., 1996; Гуков, 1990; 1997). Главное русло Лены на участке от о. Тит-Ары до о. Столб отличается крайней бедностью донной фауны с биомассой 2,3 г/м² и плотностью поселения 60 экз./м². Доминирующими группами в составе донной фауны являются хирономиды (личинки и куколки) и олигохеты, меньшую роль играют в составе биоценозов личинки веснянок, подёнок и моллюсков (Гуков, Цыбульский, 1990).

У о. Столб биомасса бентоса колеблется в течение года от 0,04 (в январе) до 3,2 г/м² (в мае), плотность поселения – от 40 до 520 экз./м² (Абрамова, Гуков, 1990). Чаще всего, в составе донной фауны встречаются личинки и куколки насекомых-поденок (виды родов *Heptagenia*, *Baetis*, *Siphonurus*, *Ephemerella*, веснянок (*Arcynopteryx*, *Diura*, *Capnea*), ручейников (*Hydropsyche*, *Arctopsyche*, *Apatania*), хирономид (*Chironomus*, *Eukiefferiella*, *Cricotopus*, *Tanitarsus*, *Cryptochironomus*), мошек (*Simulium*, *Prosimulium*).

Наиболее высокая биомасса зообентоса – 11,6 г/м² – была отмечена в Трофимовской протоке, в среднем же она составляет 2,5. По данным экспедиции ВНИИОРХ (Урбан, 1949), она находилась на более низком уровне соответственно, от 0,056 до 1,71. Несколько более высокие значения приводит Р.М. Серкина (1962): по её данным, биомасса зообентоса составляет здесь 2,3 г/м² при плотности поселений 2700 экз./м². Псаммофильные биоценозы характеризуются доминированием олигохет, псаммопелофильные – доминированием личинок тендипедид; в пелофильных биоценозах доминируют олигохеты. В 30 км ниже о. Столб – веснянки *Arcynopteryx altaica*, *A. compacta*, поденки *Heptagenia fuscogrisea*. В летнее время, вследствие низкой численности этих групп, доминирование по биомассе переходит к хирономидам *Cryptochirono-*

mus rolli и *C. bicinctus*, которые были субдоминантными, либо второстепенными в течение зимы.

В Быковской протоке качественный и количественный состав зообентоса заметно беднее, чем в Трофимовской. Биомасса зообентоса, в среднем, составляет: на илистых грунтах – 1,2, на илисто-песчаных – 0,9 и на песчаных – 0,08 г/м². Донное население состоит более чем на 85% из личинок и куколок хирономид. На втором месте – олигохеты, на третьем – моллюски.

Характерной особенностью распределения донных грунтов по поперечному профилю русла от правого берега к левому наблюдается переход от каменистых к галечным, и далее – к песчаным структурам. Правый берег протоки скальный, образован отрогами Приморского кряжа, левый – низкий, дельтовый.

В донных биоценозах отмечается доминирование *C. rolli* в течение всего года. Его доля в общей биомассе изменяется от 43% в мае до 35% в августе. Летом к показателям этого вида приближаются значения двух других видов хирономид – *E. longicalcarea* и *C. bicinctus*, (соответственно, 22 и 28%).

Большая Туматская протока характерна развитием илисто-песчаных и песчаных грунтов. На илисто-песчаных грунтах при скорости течения 0,3 м/с плотность поселения достигает 680 при биомассе 4,6.

В верхнем участке Большой Туматской протоки отмечен псамморейфильный биоценоз, располагающийся на глубинах 0–3 м на легко размываемых песках. В мае донное население на 62% состоит из личинок хирономид, преобладают личинки *C. rolli*. Основной участок русла реки занят псаммопелофильным биоценозом, в пробах зарегистрировано 29 форм зообентоса. Личинки амфибиотических насекомых, в среднем, составляют 72% численности. В основном, это личинки хирономид, поденок *Heptagenia sulfurea*, *Ephemerella ignita*, ручейников *Hydropsyche bulgaromanorum*. Средняя плотность поселений в этом биоценозе составляет 240 экз./м², средняя биомасса 0,3 г/м². Личинки хирономид весной составляют до 60% общей численности зообентоса и до 48% биомассы. Летом, после вылета хирономид, соотношение внутри биоценоза меняется. Последние утрачивают свое абсолютное доминирование в биоценозе, их показатели приближаются к характеристикам олигохет. Биомасса хирономид составляет в это время около 12–15% от общей массы, плотность поселения хирономид 51%, олигохет 40%. Осенью доля личинок хирономид составляет 60% от общего числа и 8,8% общей биомассы.

Сезонные колебания биомассы, в целом, довольно значительны. Весной средняя многолетняя биомасса составила в районе о. Самойловского 10,6 г/м², летом 3,4 г/м², осенью 4,1 г/м².

В нижнем течении Большой Туматской протоки (о. Сагастыр) биомасса составляет в среднем 8,3 г/м² зимой и 6,5 летом. Высокие для речного бентоса показатели связаны с присутствием в составе биоценоза солоноватоводных ракообразных (*Saduria entomon*, *Mysis relicta*, *Pontoporeia affinis* и др.). Доля амфибиотических насекомых незначительна (11%), по биомассе они уступают моллюскам, олигохетам и ракообразным. По мере удаления от устья вверх по течению протоки доля амфибиотических насекомых в фауне начинает увеличиваться. У о. Эльген-Сыр средние показатели зообентоса в псаммопелофильном биоценозе составляют 1,6 г/м² и 580 экз./м². По численности преобладают хирономиды (около 60% от общей), по биомассе олигохеты (51%) и моллюски (24%). Условия обитания для личинок и куколок насекомых неблагоприятны, т. к. этот участок протоки периодически подвергается воздействию морских вод при ветровых нагонах и сильных приливах. Подобную ситуацию мы наблюдали в 1989 г. в нижнем течении Оленекской протоки дельты р. Лены, когда значительная часть амфибиотических насекомых в биоценозах дна погибла вследствие проникновения соленых морских вод почти на 100 км вверх по течению.

В устье Малой Туматской протоки показатели зообентоса невысоки. Общая биомасса составляет, в среднем, 1,8 г/м², плотность поселения 380 экз./м². Личинки и куколки хирономид имеют биомассу 0,7 при плотности поселений 440 экз./м², моллюски имеют показатели, соответственно, 0,4 г/м² и 28 экз./м². Фауна моллюсков в биоценозе представлена 4 видами: *P. annicum*, *Sphaerium corneum*, *Valvata sibirica*, *Gyraulus grederi*.

В зимних пробах плотность поселений солоноватоводных и морских видов может достигать 80% от общей плотности, а биомасса 74%. В реках Приморского края, впадающих в р. Лену и Быковскую протоку, зообентос характеризуется доминированием хирономид: *Cricotopus* sp., *Eukiefferiella* sp., *Endochironomus albipennis*, *Ilyodrilus Hammoniensis*, *Monodiamesa bathyphila* Kieff.

В фауне бентоса тундровых озёр доминируют широко распространенные на севере Азии виды голарктические (например, ручейники *Micrasema gelidum*, *Limnephilus picturatus*, поденки *P. cheilifer*, веснянки *A. compacta*) и палеарктические виды (*C. pigmaea*, *A. altaica*, *L. samoedus*), в меньшей степени циркумбореальные (*G. praeterita*, *A. crymophila*) и циркумполярные (*Nemoura arctica*).

Таким образом, фауна бентоса в донных биоценозах гидросистемы Нижней Лены и её дельты, представлена 130 видами. В ее составе 16 видов ручейников, 12 видов поденок, 11 веснянок, 39 личиночных форм хирономид, 7 олигохет, 7 лимонид, 9 ракообразных, 9 моллюсков, 9 типулид, 4 жуков, 4 кулицид, 2 мошек.

Литература

Абрамова Е.Н., Гуков А.Ю. О гидробиологическом режиме устья р. Лены // Проблемы охраны окружающей среды Севера. Тез. докл. Всес. конф. Мурманск, 1990. С. 43–44.
 Вершинин Н.В. Питание молоди сиговых в Нижней Лене // Вопр. ихтиологии. Т. 1. Вып. 3. 1961. С. 542.
 Вершинин Н.В. Особенности формирования донной фауны Нижней Лены и ее придаточной системы // Рыбное хозяйство Восточной Сибири. Красноярск, 1964. С.251.
 Гуков А.Ю. Зообентос термокарстовых озер пойменных участков Оленёкской протоки дельты р. Лены. // Гидробиол. журн. Т. 26. № 2.1990. С. 21.
 Гуков А.Ю. Донная фауна дельты р. Лены // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России. Федеральный отчёт за 1992-1993 годы. М., 1997. С. 235.
 Гуков А.Ю., Абрамова Е.Н. Оценка качества природной воды в Нижней Лене, ее дельте и авандельте // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России. Федеральный отчёт за 1992-1993 годы. М., 1997. С. 237–238.
 Гуков А.Ю., Цыбульский А.И. Амфибиотические насекомые нижней Лены // Заповедники СССР, их настоящее и будущее. Тез. всес. конф. Новгород, 1990. С. 46–48.
 Иванов В.Д., Цыбульский А.И., Гуков А.Ю. К фауне ручейников нижней Лены. – В сб. Гидробиологические исследования в заповедниках. М., 1996. В. 8. С.110–121.
 Серкина Р.А. Планктон и бентос р. Лены и её приморских участков // Тр. Якутского отд. СибНИИРХ. Вып. 3. Якутск. 1962. С. 9.
 Урбан В.В. Гидробиологические исследования в дельте Лены // Известия ВНИОРХ. Т. 29. Л., 1949. С. 75–95.

МАКРОЗООБЕНТОС В РАЙОНЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ “АЛЯТ-ДЕНИЗ” ЗА ПЕРИОД 2007–2008 ГГ.

В.Р. Гурбанова

Государственная Нефтяная Компания Азербайджанской Республики, Управление Экологии
 usala.gurbanova@socar.az
 gurbanovavr@mail.ru

Одним из важнейших элементов экосистемы Каспийского моря является макрозообентос. Его регулярное изучение позволяет в условиях хронического антропогенного воздействия выявить основные закономерности изменения донной фауны моря. Макрозообентосные организмы играют роль индикатора донной фауны, так как они по своей биологической специфичности реагируют на изменения условий окружающей среды.

Материалом для данной работы послужили дночерпательные сборы на 31 станциях в районе “Алят-Дениз” весной, осенью и летом 2007–2008 гг. Орудием лова был дночерпатель “Океан” и “Дей” с площадью захвата 0,1 м².

Сбор и обработка проб проводилась по общепринятой методике (Романова, 1983; Касымов, 2000). Для анализа видового и количественного разнообразия макрозообентоса использовались математические методы, разработанные Воробьевым, Шеннон-Венером, Ланс и Вильямс, Маггураном.

Анализ бентосной съемки 2007–2008 гг. в районе исследования показал, что макрозообентос представлен 20 видами: гидроида –

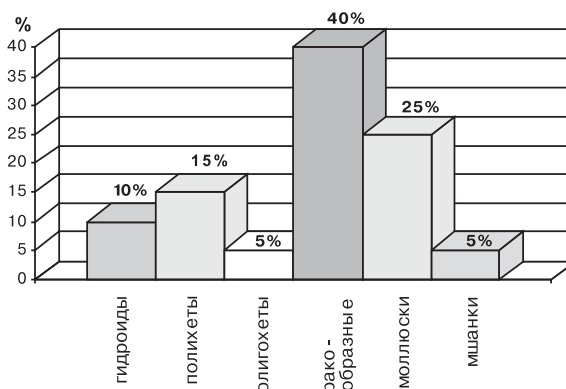


Рис. 1. Распределение видового обилия макрозообентоса в районе “Алят-Дениз” в 2007–2008 гг.

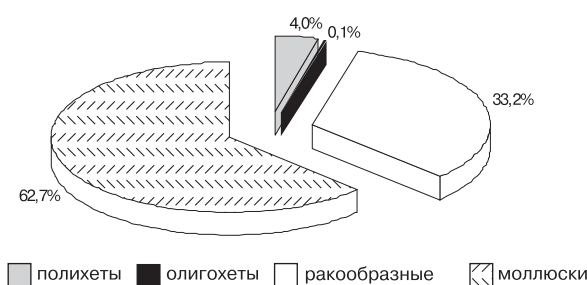


Рис. 2. Диаграмма распределения биомассы макрозообентоса в районе “Алят-Дениз” весной 2007 г.

2 (*Cordylophora caspia*, *Bougainvillea megas*), полихеты – 3 (*Nereis diversicolor* O.F. Muller, *Nereis succinea* Leuckart, *Hypania invalida* Grube), олигохеты – 1 (*Psammoryctides deserticola* Grimm), ракообразные – 8 (*Balanus improvisus* Darwin, *Pterocuma rostrata* G.O. Sars, *Gammaracanthus loricatus caspius* Grimm, *Pontogammarus maeoticus* Sowinsky, *Niphargoides grimmii* G.O. Sars, *Gammarus pauxillus* G.O. Sars, *Corophium chelicorne* G.O. Sars, *Rhithropanopeus harrisi tridentatus* Gold), моллюски – 5 (*Mytilaster lineatus* Gmel, *Cerastoderma lamarcki* Reeve, *Didacna longipes* Grimm, *Abra ovata* Phillipi, *Pyrgohydrobia curta* Long et Star), мшанки – 1 (*Conopeum seurati* Canu) (рис. 1).

Весной по численности преобладали ракообразные (42,7%), моллюски (26,3%) и черви (15,7%). Основу биомассы составляла автохтонная фауна – 58%, а Азово-Черноморские вселенцы – 42% общей биомассы. Во всех исследованных станциях по численности преобладали представители полихет – *Nereis diversicolor*, *Nereis succinea* и *Hypania invalida*, соответственно составляющие 67 и 74%. С целью увеличения кормовой базы Каспийского моря в 40-е годы был завезен нереис. До недавнего времени считалось, что в Каспий был доставлен *Nereis diversicolor*. Однако, как показали последние исследования, в настоящее время в море обитают два вида нереид. Эти черви очень широко распространены по западному побережью Среднего и Южного Каспия.

Среди ракообразных преобладал усонгий рачок *Balanus improvisus*.

Численность организмов в бентосе весной 2007 г. изменялась от 300 экз./м² до 3590 экз./м², в среднем составила 950 экз./м².

Биомасса макрозообентоса колебалась в пределах от 0,92 г/м² до 400 г/м² в среднем составляя 52 г/м² (рис. 2).

Осенью 2007 г. численность донных организмов несколько снизилась и колебалась в пределах 290–1450 экз./м², в среднем составляла 780 экз./м².

Биомасса менялась в пределах от 1,3 г/м² до 185 г/м², в среднем составляя 49 г/м² (рис. 3).

Зимой 2008 г. численность макрозообентоса изменялась от 180 экз./м² до 2800 экз./м², в среднем 800 экз./м². Средняя численность макрозообентоса составляла 855 экз./м².

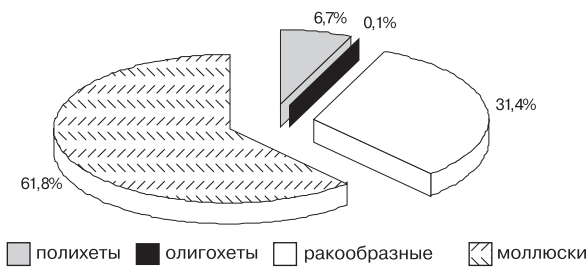


Рис. 3. Диаграмма распределения биомассы макрозообентоса в районе "Алет-Дениз" осенью 2007 г.

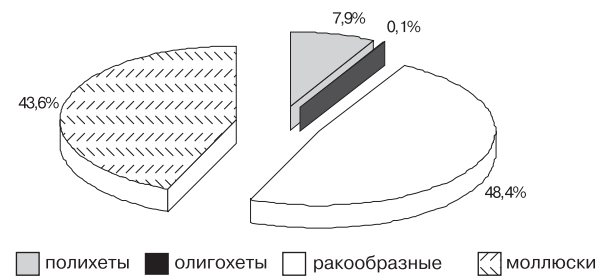


Рис. 4. Диаграмма распределения биомассы макрозообентоса в районе "Алет-Дениз" зимой 2008 г.

Наименьшая биомасса была зарегистрирована на станции № 27 (1,32 г/м²), максимальная – на станции №19 (427,81 г/м²). В это время года средняя биомасса макрозообентоса составляла 46,33 г/м² (рис. 4).

Таким образом, в 2007–2008 гг. по биомассе в районе "Алет-Дениз" Каспийского моря преобладали моллюски.

Литература

- Касымов А.Г. Макрозообентос. Кн. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку, 2000.
 Романова Н.Н. Методические указания к изучению бентоса южных морей СССР, М.: ВНИРО, 1983.
 Lange G.N., Williams W.T. A general theory of classificatory sorting strategies. Hierarchical analysis, Comp. 1967.
 Magurran A.E. Ecological diversity and its measurement| Chapman and Nall, London, 1991.
 Shannon C., Wiaer W. The mathematical theory of communication| Urbana, Unio of Illinois press, 1949.

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ ОБРАСТАТЕЛЕЙ КАМЧАТСКОГО КРАБА В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ

А.Г. Дворецкий, В.Г. Дворецкий

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН
 vdoretskiy@mmbi.info

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) был интродуцирован в Баренцево море в 60-х годах прошлого столетия. К настоящему времени вид сформировал в новом месте обитания независимую самовоспроизводящуюся популяцию (Кузьмин, Гудимова, 2002). Важной частью исследований является изучение организмов-обрастателей, поселяющихся на поверхности тела ракообразных (Дворецкий, Кузьмин, 2008). В ряде случаев, полезные данные по биологии прикрепленных форм животных могут быть получены при изучении сообществ обрастателей, формирующихся на поверхности живых и неживых субстратов. Известно, что на основе подобных работ можно проследить особенности формирования ассоциаций "хозяин-эпибионт", оценить уровень воздействия обрастателей на хозяина, изучить внутри- и межвидовые взаимоотношения эпибионтов (Williams, McDermott, 2004; Дворецкий, Дворецкий, 2008). В Баренцевом море на камчатском крабе обнаружено более 40 видов макросим-

бионтов и обрастателей (Дворецкий, 2008). Из симбионтов на крабах наиболее часто отмечали амфипод рода *Ischyrocercus* (Дворецкий, 2006; Дворецкий и др., 2007), среди обрастателей преобладали гидроиды, усонogie раки и двусторчатые моллюски (Дворецкий, 2008). Цель настоящей работы – изучение особенностей биологии массовых обрастателей камчатского краба в Баренцевом море.

Материал для исследований был отобран в ходе береговых экспедиций в августе 2005 и 2006 гг. в губе Долгая Баренцева моря. Отлов крабов производили с использование легководолазного снаряжения (глубины 5–40 м) и при помощи донных ставных ловушек (только в 2006 г.) с борта судна. Полевой биологический анализ крабов выполняли по стандартным методам (Руководство ..., 1979). С каждого краба отбирали обрастателей и фиксировали в формалине для лабораторного анализа. В ходе отбора проб фиксировали место локализации обрастателей. В качестве размеров крабов использовали ширину карапкса (ШК), баянусов – диаметр основания домика, мидий – длину раковины. Половозрелыми условно считали крабов с ШК > 100 мм. В качестве индексов заселенности крабов использовали: а) экстенсивность заселения (доля крабов, заселенных обрастателями) и б) интенсивность заселения (количество особей обрастателя на каждом заселенном хозяине).

За период исследований был проанализирован 301 краб (149 самок и 152 самца). На камчатских крабах были обнаружены усонogie раки *Balanus crenatus* Brugiere, 1789 и двусторчатые моллюски *Mytilus edulis* Linne, 1758. Оба вида – известные сожители многих десятиногих ракообразных (Williams, McDermott, 2004; Savoie et al., 2007; Dvotetsky, Dvoretzky, 2008). Экстенсивность заселения крабов баянусами составила 42,9%, мидиями – 11,6%, интенсивность заселения – 42,5 ± 4,4 экз. и 2,5 ± 0,4 экз., соответственно. Экстенсивность заселения крабов разного пола достоверно не различалась как для баянусов ($\chi^2 = 0,536$, $p = 0,464$), так и для мидий ($\chi^2 = 3,668$, $p = 0,056$). Аналогичный результат был получен при сравнении средней интенсивности заселения (Манн-Уитни тест, $p > 0,05$ в обоих случаях). Подобный результат объясняется тем, что биология самцов и самок краба достаточно сходна.

Экстенсивность заселения половозрелых крабов баянусами была достоверно более высокой у половозрелых крабов (89,5%), чем у неполовозрелых (32,0%), $\chi^2 = 62,395$, $p < 0,001$. Мидии также чаще встречались на крупных крабах (43,9%) по сравнению с мелкими (4,1%), $\chi^2 = 71,089$, $p < 0,001$. Что касается средней интенсивности заселения, то она была сходна у половозрелых и неполовозрелых крабов как для баянусов, так и для мидий (Манн-Уитни тест, $p > 0,05$ в обоих случаях). Повышение экстенсивности заселения с ростом крабов вполне объяснимо, поскольку более крупные особи предоставляют больше пространства для заселения (McGaw, 2006). Что касается интенсивности заселения, то сходность показателей у крупных и мелких крабов обусловлена тем, что баянусы довольно часто встречались в значительных количествах на мелких особях, в то время как на крупных крабах их количество могло быть существенно меньше. При этом более крупные рачки преобладали на крупных крабах. Для мидий общая интенсивность заселения была довольно мала и варьировала в небольших пределах 1–7 экз., поэтому сходство в заселенности крабов разного размера вполне объяснимо. Такая картина наблюдалась и для других видов крабов, заселенных митилидами (Villegas et al., 2006).

На камчатских крабах преобладали относительно небольшие особи баянусов и мидий (рис. 1).

Диаметр основания домика баянусов составил 4,1 ± 0,05 (1,0–13,0) мм, объем – 25,1 ± 0,91 (0,1–448,5) мм³. Самые крупные особи, возраст которых оценивается в 4–5 месяцев, заселяли половозрелых самок краба. Локализованы баянусы были преимущественно на карапксе хозяина (рис. 2А), поскольку именно он наиболее доступен для заселения баянусами при оседании планктонных личинок.

Длина раковины мидий составила 5,6 ± 0,47 (1,0–23,0) мм, масса – 52,3 ± 11,07 (1,0–646,0) г. Более 9% особей имело длину, превышающую 13 мм, что соответствует возрасту более одного года (Матвеева, 1948). Такие мидии заселяли как самцов, так и самок краба второй стадии линьки (возраст экзоскелета менее 1 года).

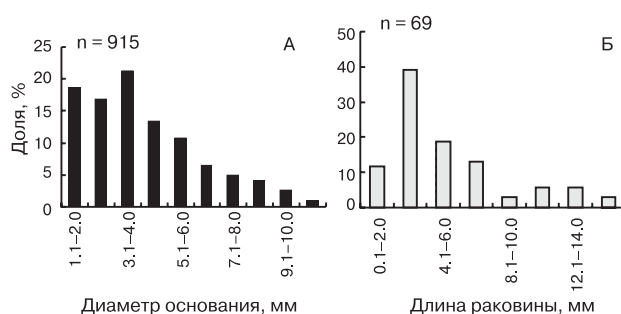


Рис. 1. Размерный состав усонюгих раков *Balanus crenatus* (А) и двустворчатых моллюсков *Mytilus edulis* (Б) на камчатских крабах в губе Долгая Баренцева моря в 2005–2006 гг.

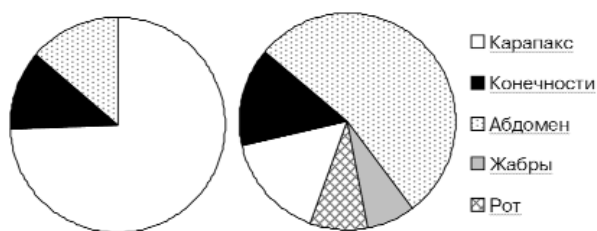


Рис. 2. Локализация усонюгих раков *Balanus crenatus* (А) и двустворчатых моллюсков *Mytilus edulis* (Б) на камчатских крабах в губе Долгая Баренцева моря в 2005–2006 гг.

Большинство мидий было локализовано на абдомене крабов (преимущественно крупные особи), конечностях и карапаксе (в основном мелкие моллюски) (рис. 2Б). Таким образом, можно предположить два пути заселения хозяев мидиями: а) при оседании планктонной личинки; б) прикрепление к нижней части тела хозяина более крупных особей, предположительно во время питания хозяина. Подобная ситуация наблюдалась в ходе наших исследований пищевой избирательности краба в аквариальных условиях (Дворецкий, 2004), а также описана для других симбиотических ассоциаций (McDermott, 2007).

Литература

Дворецкий А.Г. Предварительные результаты аквариальных наблюдений над молодью камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* // Матер. XXII конф. мол. уч. Мурманского морского биологического института. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2004. С. 24–32.

Дворецкий А.Г. Особенности симбиотических взаимоотношений амфипод рода *Ischyrocerus* с камчатским крабом в Баренцевом море // Матер. XXIV конф. мол. уч. Мурманского морского биологического института. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2006. С. 16–24.

Дворецкий А.Г. Симбионты и обрастатели камчатского краба // в кн. “Биология и физиология камчатского краба в прибрежье Баренцева моря” / под ред. Г.Г. Матишова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2008. С. 105–131.

Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. Внутривидовые взаимоотношения симбионтов камчатского краба Баренцева моря // Докл. РАН. Т. 422. № 3. 2008. С. 424–426.

Дворецкий А.Г., Кузьмин С.А. Симбионты камчатского краба в прибрежье Мурманского Баренцева моря // Вопросы рыболовства. Т. 9, № 3(35). 2008. С. 526–535.

Дворецкий А.Г., Кузьмин С.А., Матишов Г.Г. Биология амфипод *Ischyrocerus compensalis* и их симбиотические отношения с камчатским крабом в Баренцевом море // Докл. РАН. Т. 417. № 3. 2007. С. 424–426.

Матвеева Т.А. Биология *Mytilus edulis* L. восточного Мурмана // Тр. Мурманской биологической станции. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1948. С. 215–241.

Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей / Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И. и др. Владивосток: Изд-во ТИНРО. 1979. 60 с.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Epifauna associated with the northern stone crab *Lithodes maia* in the Barents Sea // Polar Biol. V. 31(9). 2008. P. 1149–1152.

McDermott J.J. Ectosymbionts of the non-indigenous Asian shore crab, *Hemigrapsus sanguineus* (Decapoda: Varunidae), in the western North Atlantic, and a search for its parasites // J. Nat. Hist. V. 41(37–40). 2007. P. 2379–2396.

McGaw I.J. Epibionts of sympatric species of *Cancer* crabs in Barkley sound, British Columbia // J. Crustac. Biol. V. 26. 2006. P. 85–93.

Savoie L., Miron J., Biron M. Fouling community of the snow crab *Chionoecetes opilio* in Atlantic Canada // J. Crustac. Biol. V. 27. 2007. P. 30–36.

Villegas M. J., Stotz W., Laudien J. First record of an epibiosis between the sand crab *Emerita analoga* (Stimpson, 1857) (Decapoda: Hippidae) and the mussel *Semimytilus algosus* (Gould, 1850) (Bivalvia, Mytilidae) in southern Peru // Helgol. Mar. Res. V. 60. 2006. P. 25–31.

Williams J.D., McDermott J.J. Hermit crab biocoenoses; a worldwide review of the diversity and natural history of hermit crab associates // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. V. 305. 2004. P. 1–128.

ЛЕТНИЙ ЗООПЛАНКТОН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

В.Г. Дворецкий, А.Г. Дворецкий

Учреждение РАН Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН vdvoretzkiy@mmbi.info

По своим характеристикам разные части Баренцева моря существенно отличаются друг от друга. Юго-западная часть по своим свойствам может быть отнесена к умеренным морям, в то же время северный сектор является типичной арктической акваторией. Соответственно, состав и количественные характеристики основных компонентов экосистем также существенно отличаются друг от друга. Тем не менее, общей чертой баренцево-моряских экосистем является их высокая продуктивность. Планктон – важнейшее звено морских сообществ. Зоопланктон играет важную роль в трофической сети как потребитель фитопланктона и как источник пищи для личинок, молоди и взрослых рыб. Хотя зоопланктонные сообщества Баренцева моря считаются хорошо исследованными, все еще остаются малоизученные вопросы. В первую очередь, это касается состава и распределения зоопланктона северного сектора Баренцева моря. Основные данные получены для северо-западной части (архипелаг Шпицберген) и отчасти для района, прилегающего к архипелагу Земля Франца-Иосифа. Для северо-восточного района сведений о характере распределения зоопланктона очень мало. Степень развития зоопланктонных сообществ во многом определяется местными гидрологическими условиями и состоянием кормовой базы. Особенностью данного участка моря является то, что он расположен в зоне действия арктических, баренцево-моряских и карско-моряских вод. В последние годы отмечено существенное потепление арктических районов, связанное с влиянием притока теплых атлантических вод. Изучение текущего состояния сообщества зоопланктона в этих условиях позволяет понять его реакцию на аномально теплые условия. Целью работы было описание состава и количественного распределения зоопланктона в летний период 2006 г.

В качестве материала для работы были использованы сборы зоопланктона, выполненные на 5 станциях в ходе рейса НИС “Дальние Зеленцы” Мурманского морского биологического института в августе 2006 г. (рис.). Температуру и соленость воды регистрировали при помощи зонда SBE 19plus SEACAT. Пробы отбирали дважды при помощи сети Джели (168 мкм, 0,1 м²) в слое 100–0 м. Обработку проб вели по стандартной методике (Руководство ..., 1980). Разделение близкородственных видов *Calanus glacialis* и *C. finmarchicus* проводили по строению 5 пары плавательных ног (у взрослых) и размерному критерию (копеподиты). Численность рассчитывали на 1 м², сырую биомассу вычисляли по номограм-



Карта отбора проб зоопланктона в северо-восточной части Баренцева моря в августе 2006 г.

Сходство станций (коэффициенты Брэя-Куртиса, %) по численности (верхняя часть таблицы) и биомассе зоопланктона (нижняя часть таблицы) в северо-восточной части Баренцева моря в августе 2006 г. Жирным выделены значения больше 60%.

Станции	28	30	33	35	38
28	*	53	39	50	32
30	44	*	62	77	56
33	51	51	*	70	46
35	52	67	61	*	48
38	41	45	41	66	*

мам и стандартным весам, сухую биомассу вычисляли, исходя из соотношения 1 мг сырой массы = 0,16 мг сухой массы (Виноградов, Шушкина, 1987). Для оценки структурированности сообщества зоопланктона использовали индекс Шеннона. Сходство станций по численности и биомассе зоопланктона оценивали коэффициентами Брэя-Куртиса.

Температура в районе исследований в слое 100–0 м варьировала от –1,68 до 3,28°C, в среднем составляя (± стандартная ошибка) 0,35 ± 0,02°C. Соленость изменялась в диапазоне 33,58–34,94 (34,57 ± 0,01).

В составе сообщества была идентифицирована 31 таксономическая единица зоопланктона. Повсеместно доминировали веслоногие ракообразные (14 видов). На долю меропланктона приходилось 8 таксономических единиц, оставшуюся часть составляли прочие формы (аппендикулярии, гребневики, эвфаузииды, птероподы и щетинкочелюстные). Доминирующими видами были copepod *Pseudocalanus minutus*, *P. acuspes*, *C. glacialis*, *Oithona similis*, науплии *Soropoda*, а также *Limacina helicina*, *Sagitta elegans* и личинки многощетинковых червей. Численность и биомасса зоопланктона варьировали от 109839 до 263525 экз/м² и от 3512 до 11822 мг сух. массы/м², соответственно. Средние показатели составили 162498 ± 28183 экз/м² и 6904 ± 1604 мг сух. массы/м². По количественным показателям на всех станциях преобладали веслоногие ракообразные. По обилию они составляли 93–96%, по биомассе – 80–95%.

Индекс биоразнообразия (H') сообщества зоопланктона колебался от 1,03 до 1,69 (1,34 ± 0,12) бит/экз. и от 0,84 до 1,13 (1,12 ± 0,10) бит/мг. Станции характеризовались низким сходством как по численности, так и биомассе зоопланктона (табл.).

Регрессионный анализ выявил наличие тесной связи между температурой воды (T, °C) и численностью зоопланктона (N, экз/м²): $\text{Log}_{10}N = -0,09T + 5,30$ (R² = 0,061, P = 0,008).

Сравнение с имеющимися данными по распределению количественных показателей зоопланктона в прилегающих районах (Мусаева, Гагарин, 2000; Орлова и др., 2004) показало, в августе 2006 г. биомасса зоопланктона была выше, по сравнению с другими периодами. Скорее всего, повышение количества зоопланктона в нашем случае было обусловлено аномально теплыми условиями. Подобный феномен был отмечен и в других арктических районах, где температура воды возросла по сравнению со средне-многолетними показателями (например, Нор et al., 2006).

Таким образом, гидрологические условия во многом определяли количественное развитие сообщества зоопланктона в северо-восточной части Баренцева моря.

Авторы выражают благодарность к.г.н. Д.В. Моисееву за предоставление гидрологических данных.

Литература

Виноградов М.Е., Шушкина Э.А. Функционирование планктонных сообществ эпипелагиали океана. М.: Наука, 1987. 240 с.
 Мусаева Э.И., Гагарин В.И. Распределение биомассы зоопланктона Баренцева моря осенью 1997 г. // Океанология. Т. 40, № 4. 2000. С. 569–673.
 Орлова Э.Л., Бойцов В.Д., Ушаков Н.Г. Условия летнего нагула и роста мойвы Баренцева моря. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2004. 198 с.
 Руководство по методам гидробиологического анализа морской воды и донных отложений. Ред. А.В. Цыбань. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 191 с.
 Нор Н., Falk-Petersen S., Svendsen H., Kwasniewski S., Pavlov V., Pavlova O., Soreide J.E. Physical and biological characteristics of the pelagic system across Fram Strait to Kongsfjorden // Progr. Oceanogr. V. 71. 2006. P. 182–231.

СЕЗОННАЯ И СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ *BOMBUS (BO.) LUCORUM LINNAEUS* (HYMENOPTERA, APIDAE) СУРГУТСКОГО ОТРЕЗКА ПОЙМЫ РЕКИ ОБИ

А.Т. Демидова

Сургутский государственный университет
 luny13@list.ru

Сезонная активность насекомых тесно взаимосвязана с фенологическими особенностями. Вылет шмелей после зимней диапаузы фенологически может быть связан с цветением ранневесенних растений (ива, мать-и-мачеха и др.). Увеличение обилия шмелей к середине лета – с массовым появлением рабочих шмелей в это время, с увеличивающейся привлекательностью цветущих растений для них. А.Н. Мельниченко (1948) предполагает, что максимум численности обычно совпадает с максимумом цветения и нектаропродуктивности клевера.

Фенологические наблюдения за шмелями обычно включают регистрацию сроков вылета перезимовавших самок, время закладки гнезд, появление рабочих шмелей, самцов и молодых самок. Время основания гнезд фиксируется по появлению в сообществах самок с обножками, поскольку без наличия гнезда шмель не собирает пыльцу про запас (Туданов, 2007).

Мы исследовали активность *Bombus (Bo.) lucorum* (Linnaeus, 1761) в течение двух лет (2008–2009 гг.) на разнотравном лугу с антропогенной нагрузкой (вытаптывание, выпас скота) в окрестностях деревни Сайгатина, расположенной на отрезке Сургутской поймы р. Оби. Учеты проводились по общепринятой методике энтомологических исследований (Фасулати, 1971). Идентификация

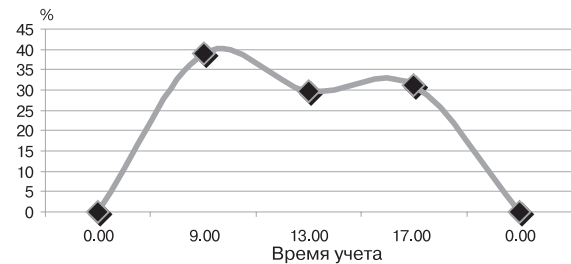


Рис. 2. Суточная активность *Bombus lucorum* L. на клевере ползучем (июль, 2009 г.).

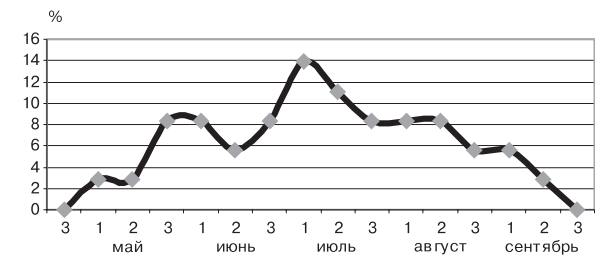


Рис. 1. Сезонная активность *Bombus lucorum* L. в Сургутской пойме р. Оби.

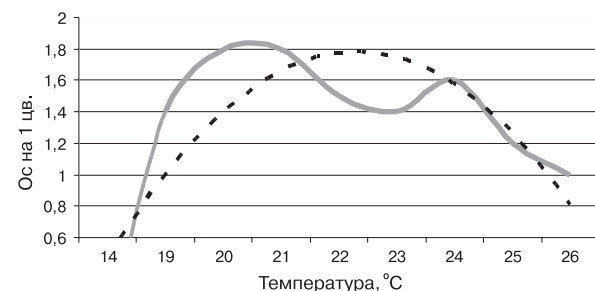


Рис. 3. Активность *Bombus lucorum* L. в зависимости от температуры.

видов велась с использованием основных определителей (Плавильщиков, 1948; Осычнюк, 1978; Купянская, 1995). Латинское название малого земляного шмеля дано по Вильямсу (Williams, 1998). Латинское название клевера ползучего – по Краснорову (2006).

Самки малого земляного шмеля первыми появляются после зимней диапаузы. Вылет приходится на третью декаду апреля – первую декаду мая. Стабильное появление наблюдается в мае. Единичные находки регистрировались в начале апреля (при температуре выше 10°C). Закладка гнезда предположительно приходится на вторую, третью декады мая, именно в это время появляются самки с обножками.

Первые рабочие особи отмечались в третьей декаде мая – первой декаде июня. Массовое их фуражирование приходится на третью декаду июня – первую декаду июля. Молодые самки и самцы появляются в августе. К концу сентября наблюдается спад численности шмелей (рис. 1).

Изучив динамику сезонной активности малого земляного шмеля, в Сургутском отрезке поймы р. Оби выявили задержку в фенологических процессах по сравнению с южными районами на две недели.

Помимо сезонной динамики изучили активность *B. lucorum* L. в течение дня. Суточную активность земляного шмеля наблюдали при фуражировании его на клевере ползучем (*Trifolium repens* L.). Средняя температура в период учета различна: в 0.00 – 14°C, в 9.00 – 20°C, в 13.00 – 25°C, в 17.00 – 22°C. Средняя облачность для всех учетов составила 40%, ветер – 2–5 м/с (рис. 2).

Из рисунка видно, что *B. lucorum* L. почти равномерно активен в течение светового дня, небольшой пик активности наблюдается в утреннее время в 9.00–10.00 часов.

Равномерность активности *B. lucorum* L. в течение дня хорошо видна в зависимости от показателей температуры (рис. 3). Наибольшая активность его наблюдается при температурах от +19°C до 23°C. Однако при температуре выше +23°C происходит некоторый спад активности этих насекомых.

Следует отметить, что активность шмелей зависит не только от климатических условий, но и от особенностей нектаровыделения растений и биологии опылителя. А так как *B. lucorum* L. является “оператором”, т.е. достает нектар, прокусывая цветочную трубку у нектарника, особенности нектаровыделения растений минимально влияют на его активность. Вероятно, поэтому наблюдаются незначительные различия активности этого опылителя по температурам.

Литература

- Купянская, А.Н. Семейство Apidae – Апиды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 4. Сетчатокрылые, скорпионицы, перепончатокрылые. Ч. 1. СПб.: Наука, 1995. С. 551–580.
- Мельниченко, А.Н. Шмели – опылители клевера и возможности управления их жизнедеятельностью в хозяйственных целях // Бюлл. МОИП, отд. Биол. Т. LIII. Вып. 5. 1948. С. 13–27.
- Определитель растений Ханты-мансийского автономного округа / И.М. Краснорова и др. Под ред. И.М. Краснорова. Новосибирск – Екатеринбург: “Баско”, 2006. 304 с.
- Осычнюк, А.З., Панфилов Д.В., Пономарева А.А. Семейство Apidae – Апиды. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. III. Перепончатокрылые. Первая часть (В серии: Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 119). Л.: “Наука”, 1978. С. 508–519.
- Плавильщиков, Н.Н., Тарбинский С.П. Определитель насекомых европейской части СССР. М.-Л.: 1948. С. 762–764.
- Туданов, Р.А., Рощиненко В.И. Фенологические характеристики шмелей // Пчеловодство. № 10. 2007.
- Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Вышш. шк., 1971. 424 с.
- Williams, P.H. An annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini) / P.H. Williams // Bulletin of The Natural History Museum (Entomology) 67, 1998. – P. 79–152.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООБЕНТОСА АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ПРИБРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО КАСПИЯ

Э.Э. Джафарова, Р.М. Багиров

Азербайджанский Научно-Исследовательский
Институт Рыбного Хозяйства
elnara_cafarova@mail.ru

Известно что, экологический мониторинг состояния водоема занимает ведущее место в оценке кормовых ресурсов Каспийского моря. Составной частью этих исследований является изучение зообентоса как важнейшего звена пищевой цепи. Проведенные ранние исследования по сравнению с данными современной литературы, показали значительные изменения в видовом составе и количественной характеристике зообентоса западного берега Среднего Каспия, бывшими неизменными на протяжении многих лет исследований с 1962–1986 гг. (Романова, 1985; Карпинский, 2002). Вышеизложенное приводит к заключению о том, что пресс давления на зообентос Среднего Каспия, в прежние годы создаваемый выеданием осетровых (Карпинский, 2002) в наши дни осуществляется воздействием на фауну донных беспозвоночных Каспийского моря гребневиком мнемнописом (Зарбалиева и др., 2007). Целью настоящей работы явилось изучение количественного и качественного распределения, а также видового состава макрозообентоса западного побережья Среднего Каспия.

Методика исследования. Сбор материала осуществлялся летом 2008 года у западного берега Среднего Каспия на 4 разрезах (Мухтадыр, Куба, Сиязань и Гилязи) на глубинах от 50 до 100 м. Обработка материалов проводилась общепринятыми методами в соответствии с действующей инструкцией (Инструкция для сбора..., 1939). Образцы промывали в специальном столике-коробке над газовым ситом № 38 с размерами ячеек 1мм. Полученная после промывки биологическая субстанция фиксировалась 5 раствором формалина с добавлением органического красителя “Rose Bengal” для подкрашивания гидробионтов и помещалась в пластиковые 3-х литровые сосуды. В лабораторных условиях проводили сортировку собранных проб, отмывали их от формалина с помощью газового сита № 38, организмы разбирали по группам, идентифицировали до вида, определяли численность и биомассу каждого вида, вычисляли суммарные показатели для отдельных составляющих бентос групп организмов и бентоса в целом. Таксономию отобранных организмов проводили по Атласу беспозвоночных Каспийского моря (Бирштейн и др., 1968).

Частоту встречаемости отдельных видов в пробах вычисляли по формуле

$$P = (m/n) \cdot 100\%$$

где m – число проб, в которых встречен данный вид, n – общее число проб (Митропольский, Мордухай-Болтовской, 1975).

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что в составе лентной бентофауны у западного побережья Среднего Каспия присутствовало 42 таксона беспозвоночных. Это черви (5), моллюски (5), ракообразные (31) и насекомые (1). Наиболее широко расселены черви и ракообразные. При этом среди червей высокой встречаемостью отличались олигохеты – 100% станций, а частота встречаемости полихет находилась в пределах 12,5–85,5%. Среди ракообразных хорошо представлены *Corophium chelicorne* G.O. Sars, *Corophium volutator* (Pallas), *Stenocuma diastylodes* (G.O. Sars), *Pontoporeia affinis microphthalma* Grimm, *Corophium nobile* G.O. Sars, *Dezhavinella macrochelata* Birstein, *Corophium spinulosum* G.O. Sars (75–100% встречаемости). В отличие от этого моллюски и насекомые имели низкий процент встречаемости – около 12,5% станций.

Как показали проведенные расчеты, средняя биомасса макрозообентоса глубоководий западного побережья Среднего Каспия летом 2008 года составила 20,9 г/м², из них 84% пришлось на долю ракообразных, 13% – червей и 3% на долю моллюсков. Доминантным видом среди ракообразных был *Corophium chelicorne* – 22% биомассы, из червей олигохеты – 59%, из моллюсков – *Hyparhis minima ostroumovi* 24% биомассы.

Анализ исследования изменений общей биомассы бентоса западного побережья Среднего Каспия по разрезам показал, что ее высокие значения отмечены на разрезе Мухтадыр, образованные

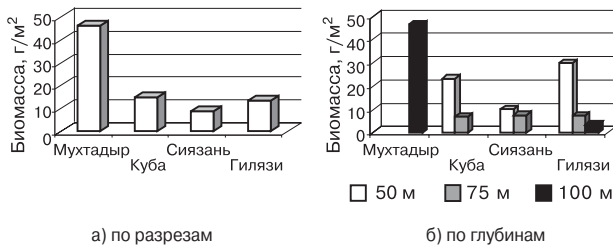


Рис. 1. Динамика средней биомассы бентоса (г/м²) по разрезам и глубинам западного побережья Среднего Каспия летом 2008г

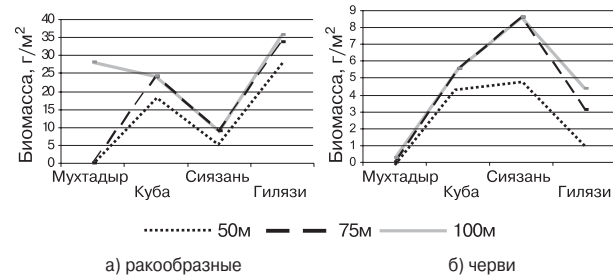


Рис. 2. Колебания биомассы ракообразных и червей (г/м²) по глубинам западного побережья Среднего Каспия летом 2008 г.

за счет *Mesidotea entomon glacialis caspia*. Средние значения биомассы бентоса по разрезам варьировали в пределах от 8,78 г/м² до 46,32 г/м² (рис. 1а). Изучение развития бентоса по глубинам Среднего Каспия показало, что летом 2008 года биомасса донных организмов на изобате 100 м (24,86 г/м²) незначительно выше, чем на изобате 50 м (21,01 г/м²), а минимальные значения наблюдались на разрезе 75 м (7,2 г/м²) (рис. 1б).

Анализ распределения отдельных групп бентосных организмов по разрезам Среднего Каспия показал следующее: биомасса ракообразных колеблется в направлении с севера на юг, достигая максимума на разрезе Гиялизи. На 75-ти и 50-ти метровой глубине биомасса донных животных была минимальной на станции Мухтадыр и максимальной на станции Гиялизи (рис. 2а). Минимальные значения аннелид наблюдались на 50 м изобате на разрезе Гиялизи (0,96 г/м²), а максимальные значения на разрезах Сиязань за счет *Parhypania brevispinis* и Куба за счет олигохет 4,81 и 4,37 г/м² соответственно (рис. 2б). Моллюски встречались только на 50 м изобате и достигали максимального значения на разрезе Гиялизи.

Результаты анализа динамики биомасс бентоса по годам приведены в таблице. Как видно из таблицы, на изобате 50 м к 2008 году по сравнению с 2006 и 2007 годами значительно возрастает биомасса Crustacea с одновременным сокращением биомассы Mollusca, а значения Annelida почти не меняются. Также видно, что на изобате 75 м по сравнению с предыдущими годами в 3 раза сокращается биомасса Crustacea. При этом значение Annelida увеличивается незначительно, и абсолютно не были встречены Mollusca.

На 100 м глубине нами не были встречены моллюски, однако на этой же глубине наблюдалось значительное возрастание биомассы Crustacea и незначительное сокращение биомассы червей.

Таким образом проведенный нами сравнительный анализ биомасс отдельных групп бентоса по годам свидетельствует об улучшении в 2008 году количественной характеристики донных сообществ

Биомасса макрозообентоса западного побережья Среднего Каспия летом 2006–2008 гг.

	50 м			75 м			100 м		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Annelida	3,52	3,29	3,38	2,09	1,20	2,37	1,11	1,15	0,79
Crustacea	4,43	1,09	17,44	15,07	1,28	4,84	4,06	3,91	15,07
Mollusca	14,6	–	0,47	18,38	–	–	2,48	0,51	–
всего	22,55	4,38	21,27	35,54	2,48	7,21	7,65	5,57	15,86

ществ на 100 м глубине и значительном уменьшении биомассы бентоса на глубине 75 м.

Литература

- Бирштейн Я.А. и др. Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М., 1968.
 Зарбалиева Т.С. и др. Воздействие гребневика *Mnemiopsis leidyi* на биотопу донных биоценозов Южного и Среднего Каспия. Сб. Проблемы изучения сохранения и восстановления волных биологических ресурсов в XXI веке. Материалы докладов. Асрахань, 2007. С. 153–156.
 Зарбалиева Т.С. и др. Особенности развития зообентоса у западного берега Среднего и Южного Каспия под воздействием экологических факторов. Баку: "Эльм", 2008.
 Инструкция для сбора и первичной обработки бентоса. М-Л, 1939. 24 с.
 Карпинский М.Г. Экология бентоса Среднего и Южного Каспия. М.: ВНИРО, 2002.
 Романова Н.Н. Методические указания по изучению бентоса южных морей СССР. М., 1983.
 Романова Н.Н. Характеристика видового состава бентоса Среднего и Южного Каспия. Каспийское море, Фауна и биол. Продуктивность. М., 1985. С. 139–143.

О ФАУНЕ МЕДВЕДИЦ (LEPIDOPTERA, ARCTIIDAE) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА "НЕЧКИНСКИЙ"

О.С. Дорогина, И.В. Ермолаев, С.Ю. Перешейн
 Национальный парк "Нечкинский"
 ermolaev-i@udm.net

В рамках комплексного исследования беспозвоночных национального парка "Нечкинский" получены материалы о видовом составе медведиц. Работу провели в период 2005–2008 гг. близ биостанции УдГУ "Сива". Основу материала составили виды, собранные на световые ловушки.

Комплексное исследование состава чешуекрылых национального парка позволило выявить 17 видов медведиц. Информация по распределению видов по региональным Красным книгам дана по (Бюллетень...2004(2008)).

Подсемейство Arctiinae

- Callimorpha dominula* (Linnaeus, 1758)
 Русское название: медведица-госпожа
 Вид внесен в Красные книги Владимирской, Смоленской, Ростовской, Московской, Кировской областей, а также республики Мордовия.
 Вид известен на территории НП по литературным данным (Большаков, Окулов, 2007).
 Лет: июнь – начало июля.
 Встречаемость: редкий вид.
- Tyria jacobaeae* (Linnaeus, 1758)
 Русское название: медведица крестовниковая, кровавая.
 Вид внесен в Красные книги Московской и Владимирской областей.
 Лет: май – июль.
 Встречаемость: редкий вид.
- Arctia saja* (Linnaeus, 1758)
 Русское название: медведица кайя.
 Вид внесен в Красные книги Тамбовской области, а также республик Адыгея и Коми.
 Лет: конец июня – июль.
 Встречаемость: обычный вид.
- Pericallia matronula* (Linnaeus, 1758)
 Русское название: медведица подорожниковая.
 Вид известен на территории НП по литературным данным (Большаков, Окулов, 2007).
 Лет: июль – начало августа.
 Встречаемость: обычный вид.
- Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758)
 Русское название: медведица луговая.
 Вид внесен в Красную книгу Тамбовской области.
 Лет: июнь – июль.
 Встречаемость: массовый вид.
- Rhyaragia purpurata* (Linnaeus, 1758)
 Русское название: медведица пурпурная.
 Вид внесен в Красную книгу Тамбовской области.
 Лет: июнь – август.

- Встречаемость: обычный вид.
7. *Spilosoma lubricipedum* (Linnaeus, 1758)
Русское название: медведица крапчатая.
Лет: июнь – июль.
Встречаемость: массовый вид.
 8. *Spilosoma urticae* (Esper, 1789)
Русское название: медведица крапивная
Вид известен на территории НП по литературным данным (Большаков, Окулов, 2007).
Лет: июнь – июль.
Встречаемость: редкий вид.
 9. *Spilarctia lutea* (Hufnagel, 1766)
Русское название: медведица желтая.
Лет: июнь – июль.
Встречаемость: массовый вид.
 10. *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758)
Русское название: медведица бурая.
Лет: июнь – июль.
Встречаемость: обычный вид.
 11. *Epatolmis caesarea* (Goeze, 1781)
Русское название: медведица царская.
Вид внесен в Красные книги Московской, Нижегородской, Рязанской и Ульяновской областей.
Лет: июнь.
Встречаемость: редкий вид.

Подсемейство Lithosiinae

12. *Thumatha senex* (Hübner, [1808])
Русское название: тумата поздняя.
Вид внесен в Красные книги Московской и Нижегородской областей.
Первая современная находка вида в Удмуртии и во всем европейском южно-таежном регионе, охватывающем помимо УР Волгоградскую, Костромскую, Кировскую области (Католог..., 2008).
Лет: июль.
Встречаемость: редкий вид.
13. *Miltochrista miniata* (Forster, 1771)
Русское название: лишайница розовая.
Лет: июнь – начало августа.
Встречаемость: обычный вид.
14. *Cybosia mesomella* (Linnaeus, 1758)
Русское название: лишайница красивая.
Вид известен на территории НП по литературным данным (Большаков, Окулов, 2007).
Лет: июнь – июль.
Встречаемость: редкий вид.
15. *Atolmis rubricollis* (Linnaeus, 1758)
Русское название: лишайница красношейная.
Лет: июнь – начало июля.
Встречаемость: редкий вид.
16. *Eilema deplanum* (Esper, 1787)
Русское название: лишайница уплощенная.
Известен на территории НП по литературным данным (Большаков, Окулов, 2007).
Лет: июль.
Встречаемость: редкий вид.
17. *Eilema griseolum* (Hübner, [1803])
Русское название: лишайница серая.
В национальном парке гусениц находили на ивах.
Лет: конец июня – начало августа.
Встречаемость: обычный вид.

Авторы выражают глубокую признательность А.Ю. Матову (ЗИН РАН) за помощь в определении собранного материала.

Литература

Большаков Л.В., Окулов В.С. Разноусые чешуекрылые Удмуртии. 1. Бомбикоидный комплекс (Lepidoptera: Drepanidae, Thyatiridae, Lasiocampidae, Lemoniidae, Saturniidae, Endromidae, Sphingidae, Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae, Syntomidae) // Эверсмания. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2007. Вып. 11–12. С. 64–87.

Бюллетень Красной книги 2/2004(2008). 2003 *Россия* Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Часть 2. (Беспозвоночные животные). М.: 2004 (2008). 512 с.
Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Под ред. С.Ю. Синева. СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 424 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ПОПУЛЯЦИЙ *PLATYNUS ASSIMILIS* PK. (COLEOPTERA, CARABIDAE) В УРБОЛАНДШАФТАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Дорофеев

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
zhuknasib@mail.ru

Platynus assimilis (Paykull, 1790) – транспалеарктический лесо-болотный мезогигрофил с одногодичным циклом развития, весенним типом размножения, мультисезонной активностью имаго и зимней имагинальной диапаузой, размножается в течение нескольких лет. В Тульской области один из наиболее массовых видов журулиц лесных ценозов, встречается также по берегам водоемов и на болотах (Дорофеев, 2001, 2007).

Исследования популяционной структуры *P. assimilis* проводились в 23 населенных пунктах Тульской области (преимущественно в 6 городах и 3 ПГТ), включая пригородную зону, в 1992–2008 гг. Оценка динамики популяционных параметров проводилась по градиентам рекреации и урбанизации с использованием метода трансект.

В исследуемых урболандшафтах *P. assimilis* встречается преимущественно в пригородных лесах, городских зеленых насаждениях и околородных стациях.

В пригородных лесах имеет, как правило, наибольший индекс доминирования среди журулиц или входит в доминирующую группу. По градиенту рекреации динамика численности *P. assimilis* в разных типах древостоя достаточно противоречива. В ряде случаев отмечено уменьшение среднесезонных показателей уловистости от 2-й до 4–5-й стадий дигрессии, в частности, для липняков и дубо-липняков (Дорофеев, 1995), в других случаях отмечена обратная или неопределенная динамика. Как правило, динамическая плотность имеет максимальные значения на 2–3-й стадиях дигрессии. Грюнталь (1990а) отмечает повышение уловистости *P. assimilis* от 2-й до 4-й стадии рекреационной дигрессии в липняке с снытьево-волосистоосоковым и снижением от 2-й до 3-й стадии в ельнике кислочно-субнеморальном. При этом антропоотолерантность *P. assimilis* вполне очевидна, учитывая его достаточно высокую численность и доминирование в городских зеленых насаждениях (Дорофеев, 1995, 2005).

Пространственное распределение *P. assimilis* в малонарушенных лесных ценозах характеризуется, как правило, наибольшей уловистостью в центральной или реже в субмаргинальной зонах (отрицательный краевой эффект) (Дорофеев, 1995), в средне- и сильнонарушенных лесах подобная тенденция менее очевидна. Во фрагментированных участках имеет более низкую численность даже по сравнению с маргинальной зоной леса независимо от уровня рекреационной нагрузки.

Вдоль городских трансект наибольшие среднесезонные показатели уловистости *P. assimilis* отмечены главным образом на окраине: в зоне садовых участков, где по численности он уступает, как правило, только *Pterostichus melanarius* (Ill.) и лесопарках.

В районе застройки наибольшую уловистость имеет на территории парков, кладбищ, скверов, приусадебных участков, а также в ряде городских ценозов, примыкающих к паркам. Численность вида, как правило, выше на территории старой застройки. В парковых экосистемах является облигатным доминантом, при этом уловистость вида уменьшается от крупных к паркам меньшего размера. В остальной части застройки *P. assimilis* имеет значительно меньшую численность, при этом в центре застройки либо не встречается, либо достигает очень низкой численности. Отсутствие этого вида в центре города отмечают другие авторы (Czechowski, 1981; Klausnitzer, 1983; Weller, Ganzhorn, 2004). В некоторых случаях может субдоминировать или доминировать в парках или скверах, примыкающих к центру города. Широкое распространение *P. assimilis* в городской черте объясняется его

высокой миграционной активностью с использованием экологических коридоров (аллеи и отдельные зеленые насаждения).

В урболандшафтах области имеет мультисезонную активность имаго. В пригородных лесах взрослые особи встречаются в ловушках с конца апреля до конца сентября – начала октября. Основной период активности имаго *P. assimilis* приходится на весенне-летний период с 3-й декады апреля до 2–3-й декады июля – 1–2-й декады августа с двумя пиками активности – весенним и летним. Незначительный подъем активности в августе-сентябре связан с выходом имаго нового поколения, при этом осенью активны как молодые, так и старые имаго. Существенной разницы в сроках активности в лесах с различной степенью рекреационной дигрессии не обнаружено.

Сезонная динамика активности городских популяций *P. assimilis* в целом соответствует таковой пригородных. В ряде случаев отмечается более раннее начало выхода имаго из укрытий. Кроме того, для городских популяций вида характерно большее число пиков активности (до 5-ти), что объясняется рядом факторов (гетерогенностью среды, сравнительно низкой уловистостью в ряде городских станций, разновозрастным составом популяций).

Половая структура популяций *P. assimilis* в подавляющем большинстве исследованных пригородных лесов области характеризуется преобладанием самок, что соответствует данным исследований в Московской области (Грюнталь, 1990б; Крючкова, 1990). Определенной зависимости между величиной индекса соотношения полов (ИСП) в популяциях вида и степенью рекреационной дигрессии лесных ценозов не обнаружено. При этом преимущественно в малонарушенных лесах наибольшие показатели ИСП отмечены в маргинальной, а наименьшие в центральной зоне.

Половая структура городских популяций *P. assimilis* также, как правило, характеризуется преобладанием самок (в целом по городу). По градиенту урбанизации отмечена некоторая тенденция повышения доли самцов к центру города, при этом показатели ИСП в периферийных ценозах в ряде случаев могут быть выше, чем в центральной зоне застройки, что связано с разнокачественным характером городских станций, значительными колебаниями численности субпопуляций вида и др. Высокие показатели ИСП отмечены в околородных ценозах.

Возрастная структура городских популяций *P. assimilis* в целом соответствует пригородным. При этом в ряде случаев отмечается более раннее начало репродуктивной активности имаго и более высокий процент в городских популяциях *P. assimilis* старых особей, что, вероятно, объясняется их большей выживаемостью в стрессовых условиях. Подобное явление характерно для городских популяций ряда других исследованных видов, в частности, *P. melanarius*.

Репродуктивный период *P. assimilis* в исследованных урболандшафтах растянут с 3-й декады апреля – 1-й декады мая до 1–2-й декады августа. Старые самки имеют, как правило, несколько более продолжительный период яйцекладки по сравнению с молодыми особями. В пригородных лесах определенной связи между среднесезонным показателем числа яиц в гонадах и степенью рекреационной нагрузки не обнаружено. Во внутригородских районах этот параметр в отдельные годы превышал таковой в целом по городской окраине, в другие напротив был выше на периферии. В целом прослеживается обратная зависимость числа яиц в гонадах самок от показателя уловистости вида в различных городских станциях.

Исследования размерной структуры популяций *P. assimilis* пригородных лесов области не обнаружили статистически значимой зависимости средних показателей длины тела от уровня рекреационной нагрузки. Для городских популяций отмечено повышение вариативности размерных параметров.

По градиенту рекреации значимых различий по уровню флуктуирующей асимметрии элементов скульптуры надкрыльев (дискальных и краевых пор-ямков, прищитковых бороздок) и частоте морфоаномалий имаго *P. assimilis* не зафиксировано. В городских ценозах наибольший уровень этих показателей отмечен в промышленных зонах и в пригородных станциях.

Литература

- Грюнталь С.Ю. О влиянии рекреации на жулици в условиях Подмосковья // В сб.: Фауна и экология жулици. Тез. докл. 3 Всес. карабидологич. совещ., Кишинев, 1990а. С. 13.
- Грюнталь С.Ю. О некоторых особенностях популяций жулици *Agonum assimile* в лесных почвах // Экология, 6. 1990б. С. 75–78.
- Дорофеев Ю.В. Структура населения жулици (Coleoptera, Carabidae) урбанизированного ландшафта северной лесостепи Центральной России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1995. 18 с.
- Дорофеев Ю.В. Аннотированный список видов жулици (Coleoptera, Carabidae) Тульской области // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков. Сб. науч. тр. Вып. 1. Тула: Гриф и К., 2001. С. 39–50.
- Дорофеев Ю.В. Фауна жулици городских зеленых насаждений Тульской области // Тульский экологический бюллетень. Вып. 2. Тула: Инфра, 2005. С. 249–253.
- Дорофеев Ю.В. К познанию фауны жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) болотных экосистем Тульской области // Вестник ТГПУ им. Л.Н. Толстого. №4. Естественные и математические науки. Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2007. С. 44–46.
- Крючкова Е.Е. Соотношение полов и возрастной состав самок в местах зимовок у жулици (Coleoptera, Carabidae) с весенним типом размножения // Зоол. ж., 69, 3. 1990. С. 139–141.
- Czechowski W. Carabids (Coleoptera, Carabidae) of Warsaw and Mazovia // Memorab. Zool. 34. 1981. P. 119–144.
- Klausnitzer B. Faunistisch-ocologische Untersuchungen uber die Laufkafer (Coleoptera, Carabidae) des Stadtgebietes von Leipzig // Entom. Nachr. und Ber. 27, 6. 1983. S. 241–261.
- Weller B., Ganzhorn J.U. Carabid beetle community composition, body size, and fluctuating asymmetry along an urban-rural gradient // Basic Appl. Ecol. 5. 2004. P. 193–201.

ИМАГИНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РОДА *VOLUCELLA GEOFFROY* (DIPTERA, SYRPHIDAE)

С.А. Дронова

Кемеровский государственный университет
sadm88@mail.ru

Одной из самых распространенных групп антофильных насекомых в таёжной зоне являются мухи-журчалки (Длусский, Лаврова, 2001).

Имаго сирфид активно посещают цветки различных растений, питаются их пыльцой и нектаром (Гринфельд, 1955, 1962). Эти мухи выходят из куколки с недоразвитыми яичниками, и поэтому им для нормального развития необходимо белковое питание на имагинальной стадии (Длусский, Лаврова, 2001).

Род *Volucella* в пределах Палеарктики насчитывает 20 таксонов ранга вида (Песк, 1988). Представители данного рода – одни из самых крупных и ярких сирфид, обитающих в умеренных климатических условиях. Они встречаются на лугах и в других биотопах, богатых цветущей растительностью. Благодаря удлинённому хоботку виды рода *Volucella* могут питаться на многих растениях с глубоким венчиком, недоступным другим мухам. В течение лета и ранней осенью представители этого рода обычны на клумбах в городах, а также в садах и огородах в сельской местности (Баркалов, 2003).

Целью наших исследований было выявление кормовых спектров имаго сирфид рода *Volucella*.

Материал и методы. В основу данной работы положены сборы автора в 2008–2009 гг. в горных территориях Кузнецко-Салаирской горной области. В 2008–2009 гг. с конца мая по конец августа исследования проводили в окр. г. Салаир и д. Сосновка на опушке мелколиственно-пихтово-осинового леса и разнотравно-злаковых суходольных лугах; в 2008 г. в начале июля в окр. п. Усть-Кабырза на осоково-злаково-разнотравном пойменном лугу и разнотравно-злаковых суходольных лугах и в 2009 г. в окр. п. Камень-Садат.

Сбор материала производился стандартным энтомологическим сачком путём индивидуального отлова мух на цветущих растениях в солнечную безветренную погоду в часы максимальной активности мух-журчалок. Вскрытие мух и определение по пыльце видового состава их кормовых растений нами не проводилось.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований в горных территориях Кузнецко-Салаирской горной обла-

Трофические связи видов рода *Volucella* горных территорий Кузнецко-Салаирской горной области

Семейство / вид растения	Вид сирфид
сем. Apiaceae	
<i>Angelica sylvestris</i> L.	<i>V. bombylans</i> L., <i>V. inanis</i> L., <i>V. pellucens</i> L.
<i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.	<i>V. bombylans</i> L.
<i>Heraclium dissectum</i> Ledeb.	<i>V. pellucens</i> L.
сем. Asteraceae	
<i>Centaurea jacea</i> L.	<i>V. bombylans</i> L.
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.)	<i>V. bombylans</i> L., <i>V. inanis</i> L., <i>V. pellucens</i> L.
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	<i>V. pellucens</i> L.
сем. Caryophyllaceae	
<i>Stellaria graminea</i> L.	<i>V. bombylans</i> L.
сем. Geraniaceae	
<i>Geranium albidiflorum</i> Ledeb.	<i>V. bombylans</i> L.
сем. Lamiaceae	
<i>Origanum vulgare</i> L.	<i>V. bombylans</i> L., <i>V. pellucens</i> L.
сем. Polygonaceae	
<i>Bistorta major</i> S. F. Gray	<i>V. bombylans</i> L.
сем. Rosaceae	
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	<i>V. bombylans</i> L.
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	<i>V. bombylans</i> L., <i>V. pellucens</i> L.
сем. Scrophulariaceae	
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	<i>V. bombylans</i> L.
<i>V. longifolia</i> L.	<i>V. bombylans</i> L.

сти нами было отловлено 74 экземпляра, относящихся к 3 видам: *V. bombylans* L., *V. inanis* L., *V. pellucens* L.

В кормовом спектре этих видов присутствуют как растения с глубоко расположенными нектарниками, так и виды с неглубокими или открытыми нектарниками.

Как видно из таблицы, представители рода *Volucella* вступают в трофические отношения с 14 видами кормовых растений 8 семейств. Из них по 3 вида относятся к семействам Apiaceae и Asteraceae.

Виды растений *Angelica sylvestris* L. и *Cirsium setosum* (Willd.) посещают все 3 вида сирфид.

Для *V. bombylans* L. характерен самый широкий кормовой спектр. Этот вид отмечен на 12 видах растений 8 семейств. На таких видах как *Bistorta major* S.F. Gray, *Centaurea jacea* L., *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Geranium albidiflorum* Ledeb., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, *Stellaria graminea* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. longifolia* L. нами были отловлены преимущественно *V. bombylans* L.

Вид *V. inanis* L. отмечен на 2 видах кормовых растений.

Представители *V. pellucens* L. питаются на 6 видах растений. Среди них виды *Heraclium dissectum* Ledeb. и *Hieracium umbellatum* L. посещали мухи только данного вида.

Литература

- Баркалов А.В. Описание нового палеарктического вида *Volucella bella* (Diptera, Syrphidae) из группы zonaria // Зоол. журн. Т. 82, № 9. 2003. С. 1133–1137.
- Гринфельд, Э. К. Питание цветочных мух Syrphidae (Diptera) и их роль в опылении растений // Энтомолог. обозр. Т. 34. Вып. 1. 1955. С. 164–166.
- Гринфельд, Э. К. Происхождение антофилии у насекомых. Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. 186 с.
- Длусский Г. М., Лаврова Н. В. Сравнение имагинального питания некоторых видов журчалок (Diptera, Syrphidae) // Журн. общ. биол. Т. 62, № 1. 2001. С. 57–65.
- Peck L. V. Syrphidae. Catalogue of Palaearctic Diptera. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1988. С. 11–230.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ХРОМОСОМНОМУ ПОЛИМОРФИЗМУ *ENDOCHIRONOMUS ALBIPENNIS* MEIGEN (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) ИЗ ВОДОЕМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Дурнова, М.А. Мурсалова

Саратовский государственный медицинский университет
ndurnova@mail.ru

Личинки *Endochironomus albipennis* (Meigen, 1830) являются типичными “обрастателями” погруженных предметов литорали (Калугина, 1963). Первое описание кариотипа и хромосомного полиморфизма этого вида было сделано в России (Белянина, 1981). Обозначение хромосомных плеч и выделение крупных отделов в хромосомах *E. albipennis* из Болгарии (Michailova, 1987; 1989) было проведено без учета данных Беляниной (1981). В дальнейшем при анализе кариотипов этого вида (Петрова, Михайлова, 1989; Кикнадзе и др., 1991; Кикнадзе и др., 1996) применялось картирование хромосом по Михайловой (Michailova, 1987). Кариотип *E. albipennis* слабо изучен, хромосомные перестройки детально не описаны. Накопление данных по хромосомному полиморфизму *E. albipennis* из разных популяций требует обобщения разрозненных цитогенетических данных и единого обозначения хромосомных перестроек. Цель настоящей работы – обобщение данных по кариотипу *E. albipennis* и анализ хромосомного полиморфизма этого вида из водоемов Саратовской области.

Материал и методы. Исследованы кариотипы 68 личинок *E. albipennis* из 2-х водоемов Саратовской области (табл. 2). Определение вида проводили по морфологии личинки (Панкратова, 1983). Изготовление давленных препаратов политенных хромосом из клеток слюнных желез личинок осуществляли по этил-орсеиновой методике (Демин, Шобанов, 1990). Анализ микропрепаратов проводили под микроскопом МБИ-11У4.2. Для микрофото съемки использовали цифровую камеру Panasonic LS80 LUMIX. Обозначение хромосомных плеч и разделение хромосом на отделы проведено в соответствии с фотокартой Михайловой (Michailova, 1987).

Результаты и обсуждение. Кариотип. $2n = 6$. Сочетание хромосомных плеч: хромосома I (AD); хромосома II (BC); хромосома III (EGF). Центромеры морфологически выражены нечетко. Проведено сопоставление существующих для данного вида обозначений хромосомных плеч и новая маркировка зарегистрированных хромосомных последовательностей *E. albipennis* (табл. 1). Анализ частот гомо- и гетерозиготных инверсий (табл. 2) осуществлен в сравнении с данными Беляниной (1981).

Хромосома I (AD). В плече A выделено около 6 отделов (Michailova, 1987). Последовательность *albA1* (районы 1-6a) принята нами за стандарт. Последовательность *albA2* образована в результате инверсии, затрагивающей районы 3-5 и встречена нами в гомозиготном (A2.2) и в гетерозиготном (A1.2) состоянии (табл. 2). Ранее обнаруженная инверсия C₁/C₁ (Белянина, 1981) идентична инверсии A1.2. Последовательность *albA3* образована в результате инверсии участка 3-7 и встречена нами только в гетерозиготном (A1.3) состоянии (табл. 2). В плече D выделено около 9 районов (Michailova, 1987). Последовательность *albD1* (районы 6b-15) принята нами за стандарт. В районе 6 находится кольцо Бальбиани (BR), в районе 9 – ядрышкообразный организатор (N). Последовательность *albD2* образована в результате инверсии участка 10-13 и встречена нами в гетерозиготном (D1.2) и в гомозиготном (D2.2) состоянии (табл. 2). Ранее обнаруженная инверсия D/D1 (Белянина, 1981) идентична инверсии D1.2. Последовательность *albD3* образована в результате инверсии участка 9-13 и встречена только в гетерозиготном (D1.3) состоянии (табл. 2).

Хромосома II (BC). В плече B выделено около 5 отделов (Michailova, 1987). Последовательность *albB1* (районы 1-5) принята нами за стандарт. В районе 2 расположен N. Ранее в этом плече была обнаружена гетерозиготная инверсия A/A1 (Белянина, 1981), обозначенная нами как B1.2. Последовательность *albB2* возникла в результате инверсии участок 3–6, у изученных нами особей не встречена. Последовательность *albB3* образована в результате инверсии участков 1–3 и встречена нами в гомозиготном (B3.3) и в гетерозиготном (B1.3) состоянии (табл. 2). В плече C было выделено 7 районов (Michailova, 1987). Последовательность *albC1* (районы 6-12) принята нами за стандарт. В районе 9 нахо-

Таблица 1. Обозначения хромосомных плеч и маркировка хромосомных последовательностей *E. albipennis*

Хромосомные плечи	Собственное обозначения хромосомных последовательностей (ХП)	Обозначения плеч и ХП (по: Michailova, 1987)	Обозначения плеч и ХП (по: Белянина, 1981)
Плечо А	<i>alb</i> A1	Плечо А	Плечо С
	<i>alb</i> A2	-	Инверсия С/С1
	<i>alb</i> A3	-	-
Плечо D	<i>alb</i> D1	Плечо D	Плечо D
	<i>alb</i> D2	-	Инверсия D/D1
	<i>alb</i> D3	-	-
Плечо В	<i>alb</i> B1	Плечо В	Плечо А
	<i>alb</i> B2	-	Инверсия А/А1
	<i>alb</i> B3	-	-
Плечо С	<i>alb</i> C1	Плечо С	Плечо В
	<i>alb</i> C2	-	Инверсия В\B1
	<i>alb</i> C3	-	-
Плечо EG	<i>alb</i> (EG)1	Плечо EG	-
	<i>alb</i> (EG)2	-	Ошибочно
	<i>alb</i> (EG)3	-	приведена
Плечо F	<i>alb</i> F1	Плечо F	фотография
	<i>alb</i> F2	-	хромосомы АВ

Таблица 2. Частоты гомозиготных и гетерозиготных инверсий в кариофонде *E. albipennis*

Сочетание ХП	Частоты встречаемости (%) в разных водоемах		
	о. Сазанка в г. Энгельсе (12.10.2008, 51 экз.)	пруд у с. Ново-Александровка (10.05.2009, 17 экз.)	р. Волга у Саратова (по: Белянина, 1981)
A1.1	17.6	52.9	39.7
A1.2	49.0	23.5	60.3 (как С\С1)
A2.2	3.9	-	-
A1.3	27.4	23.5	-
D1.1	60.7	88.2	71.4
D1.2	23.5	5.8	28.6 (как D\D1)
D2.2	1.9	5.8	-
D1.3	11.7	-	-
B1.1	37.2	29.4	85.7
B1.2	-	-	14.3 (как А\А1)
B2.2	43.1	58.8	-
B1.3	17.6	11.7	-
C1.1	43.1	29.4	25.4
C1.2	-	-	74.6 (как В\B1)
C1.3	23.5	17.6	-
C3.3	27.4	47.0	ошибка
EG1.1	25.4	58.8	-
EG1.2	43.1	23.5	-
EG2.2	9.8	-	-
EG1.3	19.6	17.6	-
F1.1	98.1	100	ошибка
F1.2	1.9	-	-

дится N. Ранее в этом плече была обнаружена инверсия В/В1 (Белянина, 1981), обозначенная нами как С1.2 (табл. 1). Новая последовательность *alb*С3 образована в результате инверсии участка 7-10 и встречена как в гетерозиготном (С1.3) так и в гомозиготном (С3.3) состоянии (табл. 1, 2).

Хромосома III (EGF). В плече EG выделено около 6 отделов (Michailova, 1987). Последовательность *alb*EG1 (районы 1-6) принята нами за стандарт. Последовательность *alb*EG2 образована в результате инверсии участка 2-10 и встречена в гетерозиготном (EG1.2) и в гомозиготном (EG2.2) состоянии (табл. 2). Последовательность *alb* EG3 обнаружена нами только в гетерозиготном

(EG1.3) состоянии (табл. 2). В плече F выделено 6 районов (Michailova, 1987). Последовательность *alb*F1 (районы 7-12) принята нами за стандарт. Инверсионная последовательность *alb*F2 (табл. 1) образована в результате поворота участка 8-9 и встречена только в гетерозиготном (F1.2) состоянии с низкой частотой (табл. 2).

В кариофонде *E. albipennis* из водоемов Саратовской области зарегистрированы 17 хромосомных последовательностей (табл. 1), 15 из которых встречены нами у исследованных особей. Всего обнаружено 22 сочетания хромосомных последовательностей (табл. 2). Число гетерозиготных инверсий на одну особь составило 1.6 (о. Сазанка) и 1.3 (пруд у с. Ново-Александровка), что значительно ниже, чем было зарегистрировано в Волге у Саратова – 3.2 (Белянина, 1981).

Дальнейшие исследования хромосомного полиморфизма *E. albipennis* требуют не только единого обозначения инверсий, но и создания детальной цитофотокарты хромосом, которая позволит устанавливать точный порядок дисков для каждой хромосомной последовательности.

Литература

Белянина С.И., 1981. Хромосомный анализ волжской хирономиды *Endochironomus albipennis* // Цитология. 23 (9). 1981. С. 1060–1064.
 Демин С.Ю., Шобанов Н.А. 1990. Кариотип комара *Chironomus entis* из группы plumosus в европейской части СССР // Цитология. 32 (10). 1990. С. 1046–1054.
 Калугина Н.С., 1963. Места обитания и смена поколений у семи видов *Glyptotendipes* Kieff. и *Endochironomus* Kieff. (Diptera, Chironomidae) из Учинского водохранилища / В кн.: Учинское и Можайское водохранилища. М.: МГУ, 1963. С. 173–212.
 Кикнадзе И.И., Шилова А.И., Керкис И.Е., Шобанов Н.А., Зеленцов Н.И., Гребенюк Л.П., Истомина А.Г., Прасолов В.А. Кариотипы и морфология личинок трибы Chironomini. Атлас. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 219 с.
 Кикнадзе И.И., Истомина А.Г., Гундерина Л.И., Салова Т.А., Айманова К.Г., Савинов Д.Д. Кариофонды хирономид криолитозоны Якутии: триба Chironomini. Наука: Сибирское отд. фирмы РАН, 1996. 166 с.
 Панкратова В.Я. Личинки и куколки подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae). Ленинград: Наука. 1983. 296 с.
 Петрова Н.А., Михайлова П.В. Хромосомный полиморфизм в природных популяциях хирономиды *Endochironomus albipennis* // Цитология. 31 (10). 1989. С. 1200–1205.
 Michailova P.V. Comparative karyological analysis of species of the genus *Endochironomus* Kieff. Entomol. 29. 1987. P. 105–111.
 Michailova P. The polytene chromosomes and their significance to the systematic and phylogeny of the family Chironomidae, Diptera //Acta Zool. Fenn.. Suppl. 186. 1989. P. 1–107.

СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ СЛЕПНЕЙ (DIPTERA, TABANIDAE) В СРЕДНЕМ ПРИОБЬЕ

В.В. Духин

Сургутский государственный университет ХМАО-Югра
 v_v_dukhin@mail.ru

Исследования по изучению сезонной активности слепней (Tabanidae) проводились в 2009 году с 1 июня по 10 сентября в окр. д. Сайгатина Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Материал собирался при помощи бескаркасной шатровой и автомобильной ловушек, а также проводились сборы слепней “на себе” с помощью энтомологического сачка с укороченной ручкой.

Ловушки были установлены на разнотравно-злаковом лугу, который представляет собой открытую территорию с разнообразной травянистой растительностью, по периметру ограниченную лесной полосой. Общая площадь разнотравно-злакового луга около 100 га.

Бескаркасная шатровая ловушка (Лямин, 1999) была установлена в 30 метрах от лесной полосы, так как по данным Р.П. Павловой (1970) поисковая активность слепней наиболее высока на границе лесных участков и открытых площадей.

Автомашина располагалась на окраине разнотравно-злакового луга, на расстоянии 25 метров от лесополосы и в 1,5 км от бескаркасной ловушки. В течение 20 минут была открыта одна дверь автомобиля, через которую залетали самки слепней. Внутри автомобиля располагался учетчик. По окончании времени дверь за-

кывалась, и все влетевшие слепни отлавливались и помещались в морилку.

В течение всего сезона учитывалось общее количество слепней попавших в садок бескаркасной ловушки за светлое время суток, т.е. за ловушко-сутки. А также использовались данные по суточным учетам слепней при помощи автомобильной ловушки. Определение имаго слепней осуществлялось по определителю Н.Г. Олсуфьева (1977), а также при определении видов из рода *Hybomitra* использовали строение терминалий. В отдельных случаях рассматривали церки и субгенитальную пластинку.

Первые слепни на исследуемой территории были отмечены 6 июня и принадлежали к виду *Hybomitra nitidifrons confiformis* Chv. et M., 1971, что соответствует общей тенденции появления первых видов слепней на территории Тюменской области (Павлова, 2000) и сопредельных территорий.

Через 4 дня вылетели слепни вида *H. lurida* Flin., 1817. В этот период доминировали слепни *H. nitidifrons confiformis*. Так, общая численность на 9 июня составляла 25 экз. за ловушко-сутки (при абсолютном доминировании этого вида), а 14 июня – 54 экз., из которых 35 экз. составляли *H. nitidifrons confiformis*.

В период с 17 по 20 июня произошел вылет еще 4 видов слепней – *H. ciureai* Seg., 1937, *H. bimaculata* Macq., 1826, *H. arpadii* Szil., 1923, *H. lundbecki lundbecki* Lyn., 1959. За это время *H. lurida* набрал максимальную численность. Так, 20 июня численность *H. lurida* – 352 экз., при условии, что всего за ловушко-сутки было отловлено 529 экз. имаго слепней.

Период с 23 июня по 4 июля характеризовался неблагоприятными для лета слепней метеорологическими условиями (температура ночью доходила до +4,2, в отдельные дни шли ливневые дожди с порывами ветра до 12–14 м/с). В связи с чем за этот период всего было отловлено 56 экз. слепней.

Далее, при повышении максимальных температур воздуха до +24°C, слепни начали вновь активно нападать.

В период с 7 июля по 19 июля численность имаго слепней достигала 2349 экз. за ловушко-сутки. Всего только за этот период было отловлено 13416 экз. слепней из 18 видов.

Затем с 20 июля по 23 июля произошло снижение численности слепней, а 21 июля лет слепней полностью отсутствовал (температура ночью снижалась до +7,8°C, а днем максимальная температура воздуха была +10,2°C, ветер 5–6 м/с, также в течение дня шел ливневый дождь).

Начиная с 24 июля произошел резкий всплеск численности слепней за счет увеличения количества *Chrysops relictus* Mg., 1820 (54 экземпляра) и *H. ciureai* (315 экземпляров) за ловушко-сутки. Общее количество видов слепней в этот день составило 13 видов.

С 25 июля отмечено уменьшение количества видов слепней до 8 видов. Причем с окончанием лета *H. tarandina* L., 1761 заканчивается лет большинства слепней из этого рода.

С 28 июля по 2 августа вновь произошло понижение температуры воздуха, что тем самым привело к снижению численности слепней, а 31 августа к полному отсутствию этих насекомых.

В августе наиболее благоприятные дни для лета слепней были с 3 по 5 августа. В эти дни численность имаго слепней достигала почти 300 экз. за ловушко-сутки.

Начиная с 6 по 23 августа, численность слепней постепенно снижалась и уже не превышала 100 экз. слепней за ловушко-сутки. Доминирующим видом по-прежнему оставался *H. ciureai*.

Единично слепни встречались до 8 сентября, причем с 24 августа и до окончания лета слепней был отмечен лишь 1 вид – *H. montana montana* Mg., 1820.

Таким образом, на основании проведенных исследований по изучению сезонной активности слепней в условиях Среднего Приобья, установлены сроки лета 21 вида слепней.

Слепневой сезон в 2009 г. составил 95 дней, из которых 38 дней пришлось на массовый лет слепней.

Литература

Лямин М.Я. Сезонная динамика численности слепней на Южном Урале // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Серия 10. Экология. Валеология. Педагогическая психология. Вып. 1. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1999. С. 62–67.

Олсуфьев Н.Г. Слепни (семейство Tabanidae): Фауна СССР. Т. 7, Вып. 2. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1977. 436 с.

Павлова Р.П. Фауна и биология слепней Ханты-Мансийского района Тюменской области // Мед. паразитол. и паразитарные болезни. Т. 39. Вып. 1. 1970. С. 14–18.

Павлова Р.П. Биоэкологические основы защиты крупного рогатого скота от слепней (Diptera, Tabanidae) // Автореф. на соискание степени доктора биол. Наук. Тюмень. – 32 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ООГЕНЕЗА КОРБИКУЛЫ ЯПОНСКОЙ *CORBICULA JAPONICA* В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА В СВЯЗИ С ЕЕ ПРОМЫСЛОМ

В.В. Евдокимов, И.В. Матросова, А.В. Евдокимова

Федеральное государственное унитарное предприятие “Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр”
ingam@rbcmail.ru

Изучена морфология гонад корбикулы японской *Corbicula japonica* в различные сезоны года, в связи с определением сроков ее промысла. Установлен состав и определено количество аминокислот у этих животных на различных стадиях гаметогенеза.

Исследования последних лет показали, что большинство аминокислот, содержащихся в моллюсках, являются неперенными участниками белкового обмена в организме человека. Они оказывают определенное стимулирующее действие на его функции и необходимы для жизнедеятельности в качестве питательных добавок на определенных стадиях его развития (Беседнова, Эпштейн, 2004). Корбикула японская является промысловым объектом. Познание репродуктивного процесса необходимо не только для рационального ведения ее промысла и воспроизводства, но и для получения ценной биологически активной пищевой добавки – корбикулина из этих моллюсков. Он обладает гепатопротекторным действием, предупреждает развитие типичных для острого и хронического гепатитов патологических изменений в клеточной структуре печени. Экстракт используют для профилактики и лечения хронических, острых, в том числе алкогольных гепатитов, а также при других заболеваниях печени и желудочно-кишечного тракта (Скляр и др., 2005).

Материалом исследования послужили ежемесячные сборы корбикулы в устье реки Раздольной Амурского залива (Японское море) с глубины 0,8–1,0 м, с мая по октябрь 2006–2008 гг. Анализировались половозрелые самки с длиной раковины 35–40 мм. Половозрелость животных определяли визуальными наблюдениями и гистологическими исследованиями (Меркулов, 1969). Измеряли объемы ацинусов и половых клеток, определяли количество половых клеток в ацинусах. Устанавливали плодовитость животных (Deridovich et al., 1998).

Аминокислотный состав белков на различных стадиях репродуктивного цикла проводили на аминокислотном анализаторе “Hitachi L 8800”.

При визуальном осмотре вскрытых половозрелых особей корбикулы японской хорошо заметна гонада, она прорастает почти всю соединительную ткань мантии. На основании визуального осмотра гонад и гистологического анализа в половых железах самок в исследуемый период времени нами были определены и описаны следующие стадии полового цикла: активного гаметогенеза, преднерестовая, нерестовая и посленерестовая.

Стадия активного гаметогенеза у корбикулы японской отмечалась нами с конца мая по июнь включительно. В это время половые железы у самок были плотными, окрашенными в темно-фиолетовый цвет. В ацинусах яичников можно было встретить генерации половых клеток от гониев до закончивших рост ооцитов. На преднерестовой и нерестовой стадиях развития пол корбикулы японской можно определить визуально. Цвет яичника – темно-фиолетовый. В преднерестовом состоянии корбикула встречалась с конца июня до середины июля. Половые железы самок в это время занимали всю мантийную полость. В ацинусах преобладали свободолежащие ооциты. Они плотно прилегали друг к другу и имели округлую форму. Вдоль стенки ацинусов часто встречались растущие пристеночные ооциты, среди которых располагались мелкие ооциты.

Нерест корбикулы наблюдался со второй декады июля до конца августа. В гонадах самок во время нереста количество ооцитов

резко уменьшалось за счет частичного их вымета. Яйцеклетки, готовые к вымету, свободно располагались в ацинусе. На нерестовой стадии отмечалось увеличение объема клетки, который достигал максимального значения.

Посленерестовая стадия продолжалась с первой декады сентября до середины октября. Гонады у самок в это время небольшие, дряблые, лишены тургора и окраски. С середины октября до середины мая отмечалось увеличение гонады за счет роста ацинусов, формирования в них новой генерации гамет и трофической ткани.

Стадия половой инертности у корбикулы характеризуется наличием в яичниках ооцитов и ооцитов малого роста.

Биохимический анализ половых желез в течение репродуктивного цикла свидетельствует о том, что наибольшее содержание аминокислот в 100 г. белка находится в гонадах на стадиях: активного гаметогенеза и нерестовой, наименьшее – приходится на посленерестовую стадию.

По результатам наших исследований установлено, что у данного моллюска стадия пролиферации протекает очень продолжительно. Корбикула японская – теплолюбивый вид, обитает на небольшой глубине, ее нерест начинается при прогревании воды до 24°C (Явнов, Раков, 2002). Этим, вероятно, можно объяснить, что стадии активного гаметогенеза, преднерестовая и нерестовая, идут почти параллельно в сжатые сроки. С началом нереста в июле гаметогенез не прекращается, а процессы оогенеза наблюдаются до конца августа.

Переход от гаметогенеза к нересту означает качественное преобразование механизмов регуляции и новое физиологическое состояние организма. Это отражается на спектре аминокислот в половых железах у исследуемых животных.

Итак, у корбикулы японской рост ооцитов, начавшийся в июне, продолжался до конца августа. Стадия активного гаметогенеза протекала в июне. Массовый нерест животных (более 50% особей принимают участие в нересте) – с середины июля до середины августа. Нами установлено, что в начале июля 10% животных уже отнерестовало. К середине августа отнерестовало более 50%. Полностью нерест закончен к 10 сентября.

Полученные нами результаты по исследованию размножения корбикулы японской в местах ее добычи, позволяют сделать рекомендации по ограничению ее вылова на период с 10 июля по 10 августа, чтобы обеспечить пополнение районов промысла личинками этого вида. Поскольку установленная нами плодовитость данного моллюска, у промысловых групп с размером створки от 25 до 35 мм, составляющая 6 млн. яйцеклеток, дает возможность ему за этот нерестовый промежуток времени восполнить личиночным пулом изъятую часть промысловых животных.

Знание протекания репродуктивного процесса у корбикулы японской позволяет дать рекомендации по срокам ее добычи. В различные периоды полового цикла в гонаде у этого животного протекают физиологические процессы, в результате которых образуются вещества в гаметах, ответственные за формирования желтка, а также пластические и энергетические функции клетки. Мы полагаем, что продукция, получаемая из этих животных, будет обладать различными свойствами в зависимости от стадии полового цикла. Из проведенного нами исследования видно, что биологически активных веществ, в данном случае аминокислот, больше в яичниках на стадиях активного гаметогенеза и нерестовой и меньше на посленерестовой стадии. По нашему мнению добыча корбикулы на стадии активного гаметогенеза и нереста позволит иметь продукцию, обладающую более гепатопротекторным и антиоксидантным действием, чем на других стадиях полового развития. Это согласуется с результатами других исследователей (Киселев с соавт., 2005; Скляр и др., 2005).

Результаты проведенного исследования могут быть использованы не только для познания репродуктивной биологии данных моллюсков, но и для развития прибрежного рыболовства в связи с рациональным ведением промысла этих животных.

Литература

- Беседнова Н.Н., Эпштейн Л.М. Иммуноактивные пептиды из гидробионтов. Владивосток: ТИПРО-центр, 2004. 248 с.
Киселев В.В., Кулина Н.М., Матросова И.В. Изменения микроструктуры и физико-химических свойств мышечной ткани спикулы сахалинской при

технологической обработке // Хранение и переработка сельхозсырья, № 9. 2005. С. 50–53.

Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники. Л.: Медицина, 1969. С. 420.

Патент РФ №2219805, МПКА 23 L 1/30. Корбикулин – пищевой профилактический продукт обладающий гепатопротекторным и антиоксидантным действием / Скляр Л.Ф., Маркелова Е.В., Кропотов А.В., Хильченко Н.С., Плаксен Н.В., Кулина Н.М.. Заявл. 2004.05.19; Опубл. 2005. 12.10, Бюл. № 36 Явнов С.В., Раков В.А. Корбикула. Владивосток: ТИПРО-центр, 2002. 145 с.

Deridovich I.I., Motavkin P.A., Evdokimov V.V. et al. Marine biotechnology. Vol. 1. Endocrinology and Reproduction. New Delhi; Calcutta: Oxford & IBN Publishing Co. PVT. LTD, 1998. P. 1–78.

МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ВИДЫ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ-ФИЛЛОФАГОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В 2000–2008 ГОДАХ

В.М. Емец, Н.С. Емец

Воронежский государственный природный биосферный заповедник
emets@box.vsi.ru

В Воронежском заповеднике сотрудники лаборатории энтомологии и инспектора отдела охраны проводят ежегодные наблюдения по программе “Летописи природы” за многочисленными видами членистоногих-филлофагов, обитающими на деревьях и кустарниках. Проведение этих наблюдений затрудняет сложная видовая диагностика в группе членистоногих-филлофагов. Эта группа беспозвоночных изучена в пределах Воронежской области еще недостаточно (Кадастр беспозвоночных..., 2005). В данном сообщении приводятся данные о видовом составе и особенностях очагов массового размножения дендрофильных членистоногих-филлофагов на территории Воронежского заповедника в 2000–2008 годах.

Наблюдения проводили на территории Воронежского заповедника путем рекогносцировочного обследования насаждений. Многочисленными видами членистоногих-филлофагов считали те виды членистоногих, которые образовывали очаги массового размножения и значительно (свыше 10%) повреждали крону отдельных деревьев и кустарников. Видовую диагностику членистоногих-филлофагов осуществляли по половозрелой фазе (имаго), личинкам, а также по повреждениям листьев деревьев и кустарников, используя многочисленные определители (в частности: Определитель насекомых..., 1950; Ильинский. 1962; Определитель насекомых..., 1965–1988; Мамаев. 1972; Падий, 1972; Гусев, 1984).

Результаты исследований обобщены в таблице 1 и сообщаются в тексте.

В 2000–2008 годах на территории Воронежского заповедника наблюдалось массовое размножение 28 видов членистоногих-филлофагов деревьев и кустарников, в том числе 4 видов клещей-филлофагов и 24 видов насекомых-филлофагов. Среди отмеченных видов насекомых присутствовали 6 видов жесткокрылых (представители семейств листоедов, трубочков и долгоносиков), 5 видов перепончатокрылых (представители семейств настоящих пилильщиков и настоящих орехотворок), 13 видов чешуекрылых (представители семейств переливчатых молей, молей-малюток, листовертков, молей-пестрянок, горностаевых молей, пядениц, совков). Среди членистоногих-филлофагов 7 видов относятся к галлообразующим формам, 21 вид – к грызущим формам (8 видов минируют листья). Десять видов (помечены *) не включены в Кадастр беспозвоночных..., 2005 и могут считаться новыми для Воронежской области. Один вид (орешниковый блошак), отмеченный в различных частях Воронежского заповедника, в том числе и на северной окраине, относящейся к Липецкой области, не указан в списке жуков Липецкой области (Цуриков, 2009) и может считаться новым видом для Липецкой области.

Обращает на себя внимание неоднородность группы многочисленных видов членистоногих-филлофагов по характеру регистрации по годам. Можно выделить 2 подгруппы. Первая подгруппа содержит виды, которые становились многочисленными лишь спорадически (в отдельные годы периода наблюдений). Сюда относятся 18 видов, которые лишь в отдельные годы образовывали локальные очаги массового размножения в различных частях заповедника; это кленовый жилковый клещик, кленовый головчатый

Многочисленные виды членистоногих-филлофагов деревьев и кустарников на территории Воронежского заповедника в 2000–2008 годах

Виды членистоногих-филлофагов	Виды повреждаемых деревьев и кустарников	Годы									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Вязовый мешотчатый клещик – <i>Eriophyes brevipunctatus</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)*	Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i>)	+	+	–	–	+	+	+	+	+	
Кленовый жилковый клещик – <i>Eriophyes macrochelus</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i>)	+	–	–	–	+	–	–	–	+	
Кленовый головчатый клещик – <i>Eriophyes macrorhynchus</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	Клен татарский (<i>Acer tataricum</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Черемуховый галловый клещик – <i>Eriophyes padi</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	Черемуха обыкновенная (<i>Padus racemosa</i>)	+	+	+	–	+	+	+	+	+	
Ольховый листоед - <i>Agelastica alni</i> L. (Chrysomelidae, Coleoptera)	Ольха клейкая (<i>Alnus glutinosa</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Орешниковый блошак – <i>Haltica brevicollis</i> Foudr. (Chrysomelidae, Coleoptera)*	Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i>)	+	+	–	–	–	–	–	–	+	
Дубовый блошак – <i>Haltica quercetorum</i> Foudr. (Chrysomelidae, Coleoptera)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Топольный листоед - <i>Melasma populi</i> L. (Chrysomelidae, Coleoptera)	Осина (<i>Populus tremula</i>)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
Многоядный трубокверт – <i>Byctiscus betulae</i> L. (Atelabidae, Coleoptera)	Береза поникшая (<i>Betula pendula</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Березовый листовой долгоносик – <i>Phyllobius argentatus</i> L. (Curculionidae, Coleoptera)	Береза поникшая (<i>Betula pendula</i>)	–	–	–	–	–	–	–	+	–	
Липовый слизистый пилильщик – <i>Caliroa annulipes</i> Kl. (Tenthredinidae, Hymenoptera)*	Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	
Северный пилильщик – <i>Croesus septentrionalis</i> L. (Tenthredinidae, Hymenoptera)	Ольха клейкая (<i>Alnus glutinosa</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Яблочновишневая орехотворка – <i>Cynips quercusfolii</i> L. (Cynipidae, Hymenoptera)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	–	+	+	–	+	+	+	+	–	
Монетовидная орехотворка – <i>Neuroterus numismalis</i> Fourc. (Cynipidae, Hymenoptera)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	+	–	–	+	+	+	–	+	–	
Виноградообразная орехотворка – <i>Neuroterus quercusbaccarum</i> L. (Cynipidae, Hymenoptera)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	
Многоядная переливчатая моль – <i>Incurvaria ochlmanniella</i> Tr. (Incurvariidae, Lepidoptera)	Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Березовая переливчатая моль – <i>Incurvaria pectinea</i> Haw. (Incurvariidae, Lepidoptera)	Береза поникшая (<i>Betula pendula</i>)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
Кленовая моль-малютка – <i>Nepticula aceris</i> Frey (Nepticulidae, Lepidoptera)	Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i>)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
Трехпятнистая моль-малютка – <i>Nepticula trimaculella</i> Haw. (Nepticulidae, Lepidoptera)*	Осина (<i>Populus tremula</i>)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
Вязовая белая моль-малютка – <i>Nepticula ulmifoliae</i> Her. (Nepticulidae, Lepidoptera)*	Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Дубовая зеленая листовертка – <i>Tortrix viridana</i> L. (Tortricidae, Lepidoptera)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Дубовая широкоминирующая моль <i>Acrocercops bronniardella</i> F. (Gracillariidae, Lepidoptera)*	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Лещиновая моль-пестрянка – <i>Lithocolletis coryli</i> Nic. (Gracillariidae, Lepidoptera)*	Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Кленовая моль-пестрянка – <i>Lithocolletis sylvella</i> Hw. (Gracillariidae, Lepidoptera)	Клен остролистный и полевой – (<i>Acer platanoides</i> , <i>A. campestre</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Бересклетовая горностаевая моль –	Бересклет бородавчатый и европейский	–	+	+	+	+	+	+	–	–	

Виды членистоногих-филлофагов	Виды повреждаемых деревьев и кустарников	Годы									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<i>Yponomeuta cognatella</i> Hb. (Yponomeutidae, Lepidoptera)*	(<i>Evonymus verrucosus</i> , <i>E. europaea</i>)	-	-	-	-	+	+	+	-	-	
Черемуховая горностаевая моль - <i>Yponomeuta evonymellus</i> L. (Yponomeutidae, Lepidoptera)*	Черемуха обыкновенная) (<i>Padus racemosa</i>)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
Кленовая пяденица - <i>Alsophila aceraria</i> Schiff. (Geometridae, Lepidoptera)*	Клен татарский (<i>Acer tataricum</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
Кленовая стрельчатка - <i>Acrionicta aceris</i> L. (Noctuidae, Lepidoptera)	Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

клещик, орешниковый блошак, тополевый листоед, многоядный трубокверт, березовый лиственный долгоносик, липовый слизистый пилильщик, северный пилильщик, виноградообразная орехотворка, березовая переливчатая моль, кленовая и трехпятнистая моли-малютки, вязовая белая моль-малютка, лещиновая и кленовая моли-пестрянки, черемуховая горностаевая моль, кленовая пяденица и кленовая стрельчатка.

Вторая подгруппа включает 10 видов членистоногих-филлофагов, которые характеризовались высокой численностью (относились к категории многочисленных видов) на протяжении большей части или всего периода наблюдений. Семь видов формировали локальные очаги массового размножения, равномерно распределяясь по территории заповедника; это вязовый мешотчатый клещ, черемуховый галловый клещ, ольховый листоед, яблочковидная и монетовидная орехотворки, бересклетовая горностаевая моль, многоядная переливчатая моль.

Один вид второй подгруппы (дубовый блошак) на протяжении периода наблюдений демонстрировал способность образовывать как локальные очаги, так и сплошной очаг массового размножения. Так, в 2005 году очаг массового размножения дубового блошача охватывал всю территорию заповедника (31 000 га), причем наиболее сильные повреждения листьев дуба наблюдались в опушечных кварталах, а также в кварталах, примыкающих к ст. Графская и к полосе отчуждения железнодорожных веток: Графская – Усмань, Графская – Хава и Графская – Рамонь. В 2005 году дубовый блошак в южной половине заповедника встречался в комбинации с дубовой широкоминирующей молью и грибным заболеванием листьев (мучнистой росой дуба – *Microsphaera alphitoides*).

Два вида второй подгруппы (дубовая зеленая листовертка и дубовая широкоминирующая моль) на протяжении всего периода наблюдений формировали сплошные очаги массового размножения разной площади. Дубовая зеленая листовертка значительно повреждала листву дубов в опушечной части заповедника и в редколесье краевых кварталов (юго-западная и юго-восточная окраины заповедника), причем наиболее сильно повреждалась листва верхушечной части кроны деревьев ранней формы дуба. В последние годы наблюдалось уменьшение площади, занимаемой дубовой зеленой листоверткой: в 2005 году исчез очаг на юго-западной окраине заповедника, а площадь очага на юго-восточной окраине заповедника в последние годы уменьшилась (в 2005 года она составляла 40 га, а в 2008 году – 2 га). Очаг массового размножения дубовой широкоминирующей моли расположен в южной половине Воронежского заповедника; в последние годы площадь очага этого вида уменьшилась: в 2004 году он имел площадь примерно 16 400 га, а в 2008 году – около 4000 га.

Литература

Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников европейской части СССР. М.: Лесная пром-сть, 1984. 472 с.
Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. М.: Сельхозиздат, 1962. 392 с.
Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / под ред проф. О.П. Негрובה. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. 825 с.
Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1972. 400 с.

Определитель насекомых европейской части СССР в 5 томах (издание не закончено) / ред. Г.Я. Бей-Биенко (тт. 2) и Г.С. Медведев (тт. 3, 4) / М.–Л. (тт. 2) и Л. (тт. 3–4): Наука, 1965–1988. Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые. 1965. 668 с. Т.3. Перепончатокрылые. Ч. 6. 1988. 268 с. Т. 4. Чешуекрылые (ч. 1–3). Ч. 1. 1978. 711 с. Ч. 2. 1981. 787 с. Ч. 3. 1986. 504 с.

Определитель насекомых, повреждающих деревья и кустарники ползающих полос Под ред. Г.Я. Бей-Биенко. М.–Л.: изд-во АН СССР, 1950. 441 с.

Падий Н.Н. Краткий определитель вредителей леса. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Лесная пром-сть, 1972. 288 с.

Цуриков М.Н. Жуки Липецкой области. Воронеж: изд.-полигр.центр ВГУ, 2009. 332 с.

О ФАУНЕ ПЯДЕНИЦ (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “НЕЧКИНСКИЙ”

И.В. Ермолаев, О.С. Дорогина

Национальный парк “Нечкинский”
ermolaev-i@udm.net

Изучение и сохранение биоразнообразия как основы стабильного функционирования биосферы представляет огромный практический и теоретический интерес. Одним из направлений этой работы является создание национальных природных парков.

В рамках комплексного исследования беспозвоночных национального парка “Нечкинский” получены материалы о видовом составе пядениц. Работу провели в период 2004–2007 гг. близ биостанции УдГУ “Сива”. Основу материала составили виды, собранные на световые ловушки.

В результате исследования нами с учетом опубликованной ранее работы (Антонова и др., 1989) было выявлено 129 видов пядениц, относящихся к 4 подсемействам (табл.). При этом 14 видов отмечены для Удмуртии впервые. Для двух видов *Rhodostrophia vibicaria* и *Ourapteryx sambucaria* обнаружена новая точка в республике.

Особый интерес представляет находка восточносибирского вида *Macaria shanghaiaria*. По всей вероятности, эта первая находка вида в Европе. Ранее на территории биостанции (также впервые в Европе) был отмечен другой восточносибирский вид *Eupithecia addictata* (Антонова и др., 1989).

Крайне любопытно обнаружение *Epirrhoe tartuensis*. По всей вероятности, найдена одна из восточных точек в ареале вида.

Авторы выражают глубокую благодарность

В.Г. Миронову (Зоологический институт РАН)

и С.В. Василенко (Сибирский зоологический музей

Института систематики и экологии животных СО РАН)

за помощь в определении собранного материала.

Литература

Антонова Е.М., Свиридов А.В., Рощиненко В.И. Фауна пядениц и совков (Geometridae, Noctuidae) Удмуртии // Фауна и экология животных УАССР и прилегающих районов. Ижевск: УдГУ, 1989. С. 108–121.

№	Вид	Лет	Встречаемость	№	Вид	Лет	Встречаемость
Subfamilia Geometrinae							
1	<i>Geometra papilionaria</i> Linnaeus, 1758	6, 7	++	65	<i>Melanthia procellata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6	+
2	<i>Thalera fimbrialis</i> (Scopoli, 1763)	6, 7	+	66	<i>Anticollix sparsata</i> (Treitschke, 1828)		6, 7+
3	<i>Hemithoa aestivaria</i> (Hubner, 1789)	6	+++	67	<i>Perizoma alchemillata</i> (Linnaeus, 1758)	6-8	++
4	<i>Chlorissa viridata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++	68	<i>P. bifaciata</i> (Haworth, 1809)		7, 8++
5	<i>Jodis lactearia</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++	69	<i>P. albulata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)		6-8++
6	<i>Thetidia smaragdaria</i> (Fabricius, 1787)	6, 7	++	70	<i>Gagitodes sagittata</i> (Fabricius, 1787)	6, 7	+
Subfamilia Sterrhinae							
7	<i>Idaea serpentata</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	++	71	<i>Paspiphila debiliata</i> (Hubner, [1817])	7, 8	+
8	<i>I. aureolaria</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+	72	<i>Eupithecia linariata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	7	+
9	<i>I. muricata</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	+	73	<i>E. plumbeolata</i> (Haworth, 1809)	6, 7	+
10	<i>I. biselata</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	+++	74	<i>E. pimpinellata</i> (Hubner, [1813])	6, 7	++
11	<i>I. humiliata</i> (Hufnagel, 1767)	7	+	75	<i>E. trisignaria</i> Herrich-Schaffer, 1848	6, 7	++
12	<i>I. dimidiata</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	++	76	<i>E. intricata</i> (Zetterstedt, 1839)		6 +
13	<i>I. aversata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	+	77	<i>E. satyrata</i> (Hubner, [1813])	6, 7	++
14	<i>I. inornata</i> Haworth 1809	7	+	78	<i>E. castigata</i> Hubner 1809/13	6	++
15	<i>Scopula immorata</i> (Linnaeus, 1758)	5–8	+++	79	<i>E. absinthiata</i> (Clerck, 1759)	7	++
16	<i>S. corivalaria</i> (Kretschmar, 1862)	6	+	80	<i>E. valerianata</i> (Hubner, [1813])	6, 7	++
17*	<i>S. caricaria</i> Reutti, 1853	6, 7	+	81	<i>E. assimilata</i> Doubleday, 1856	6	+
18	<i>S. nemoraria</i> (Hubner, [1798])	5–7	++	82	<i>E. sobrinata</i> Hubner 1814/17	7, 8	++
19	<i>S. nigropunctata</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	+++	83	<i>E. vulgata</i> (Haworth, 1809)	6	+
20*	<i>S. virgulata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	7	+	84	<i>E. addictata</i> Dietze 1908	6, 7	+
21	<i>S. rubiginata</i> (Hufnagel, 1767)	6–8	++	85	<i>E. denotata</i> (Hubner, [1813])	7, 8	+
22*	<i>S. marginepunctata</i> (Goeze, 1781)	6, 7	++	86	<i>E. succenturiata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	+
23	<i>S. incanata</i> (Linnaeus, 1758)	8	+	87	<i>E. subumbrata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	++
24	<i>S. lactata</i> Haworth 1809	5–7	++	88	<i>Lithostege farinata</i> (Hufnagel, 1767)	5-7	++
25	<i>Rhodostrophia vibicaria</i> (Clerck, 1759)	6, 7	+	89	<i>L. griseata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	++
26*	<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	+	90	<i>Lobophora halterata</i> (Hufnagel, 1767)	6	+
27*	<i>C. quercimontaria</i> (Bastelberger, 1897)	6	+	91	<i>Pterapherapteryx sexalata</i> (Retzius, 1783)	6, 7	++
28	<i>C. orbicularia</i> Hubner 1798	6	++	Subfamilia Ennominae			
29	<i>C. punctaria</i> (Linnaeus, 1758)	6–8	++	92	<i>Abraxas grossulariata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	+
30	<i>Timandra comae</i> Schmidt, 1931	5–8	+++	93	<i>A. sylvata</i> (Scopoli, 1763)	6, 7	++
Subfamilia Larentiinae							
31	<i>Lythria purpuraria</i> (Linnaeus, 1758)	7, 8	+	94	<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)	6-8	+++
32*	<i>Scotopteryx luridata</i> (Hufnagel, 1767)	6	+	95	<i>Lomographa bimaculata</i> (Fabricius, 1775)	6	++
33	<i>S. chenopodiata</i> (Linnaeus, 1758)	5–8	+++	96	<i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++
34	<i>S. bipunctaria</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	8	+	97	<i>C. exanthemata</i> (Scopoli, 1763)	6-8	+++
35	<i>Catarhoe cuculata</i> (Hufnagel, 1767)	7	+	98*	<i>Ennomos alniaria</i> (Linnaeus, 1758)	7, 8	+
36	<i>C. rubidata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	++	99	<i>Selenia tetralunaria</i> (Hufnagel, 1767)	6, 7	+
37	<i>Campptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)	6-8	++	100	<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	+
38	<i>Orthonama lignata</i> Hubner 1796-1799	6-8	++	101	<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)	7	+
39	<i>Xanthorhoe fluctuate</i> (Linnaeus, 1758)	6-8	+++	102	<i>Plagodis pulveraria</i> (Linnaeus, 1758)		6 +
40	<i>X. montanata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	++	103	<i>P. dolabraria</i> (Linnaeus, 1758)		6, 7+
41	<i>X. ferrugata</i> (Clerck, 1759)	5–8	+++	104	<i>Cepphis advenaria</i> (Hubner, [1799])	5, 6	+++
42	<i>X. quadrifasciata</i> (Clerck, 1759)	6	+	105*	<i>Pseudopanthera macularia</i> (Linnaeus, 1758)	6	+
43	<i>Euphyia unangulata</i> (Haworth, 1810)	6–8	++	106	<i>Epione repandaria</i> (Hufnagel, 1767)	7, 8	+
44	<i>E. galiata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	7, 8	+	107	<i>E. parallealaria</i> (Schiffermuller, 1775)	7, 8	+
45	<i>E. alternata</i> (Muller, 1764)	6–8	+++	108	<i>Heliomata glarearia</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	++
46*	<i>E. tartuensis</i> Mols, 1965	6, 7	++	109	<i>Macaria notata</i> (Linnaeus, 1758)	6-8	++
47	<i>Mesoleuca albicillata</i> (Linnaeus, 1758)	6	+++	110	<i>M. alternata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6-8	++
48	<i>Pelurga comitata</i> (Linnaeus, 1758)	5-8	+++	111	<i>M. signaria</i> (Hubner, 1809)	6-8	+
49	<i>Hydriomena furcata</i> (Thunberg, 1784)	7	+	112*	<i>M. artesiararia</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	7	+
50	<i>Electrophaes corylata</i> (Thunberg, 1792)	6	++	113*	<i>M. clatrata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++
51	<i>Dysstroma truncata</i> (Hufnagel, 1767)	7, 8	+	114*	<i>M. shanghaiaria</i> (Walker, 1862)	6-8	++
52	<i>Plemyria rubiginata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	7, 8	+	115	<i>Chiasma clathrata</i> (Linnaeus, 1758)	5-8	+++
53	<i>Eulithis testata</i> (Linnaeus, 1761)	8	++	116	<i>Tephрина murinaria</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+
54	<i>E. mellinata</i> (Fabricius, 1787)	6, 7	++	117	<i>Hypoxystis pluviaria</i> (Fabricius, 1787)	5-7	++
55	<i>Gandaritis pyraliata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+	118	<i>Siona lineata</i> (Scopoli, 1763)	6, 7	++
56	<i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++	119	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	5-8	+++
57	<i>Lampropteryx oregiata</i> Metcalfe, 1917	6, 7	+	120	<i>Angerona prunaria</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++
58	<i>Venusia blomeri</i> (Curtis, 1839)	6, 7	++	121	<i>Bupalus piniarius</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++
59*	<i>Hydrelia sylvata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+	122	<i>Hypomecis roboraria</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6-8	++
60	<i>H. flammeolaria</i> (Hufnagel, 1767)	6	+	123	<i>H. punctinalis</i> (Scopoli, 1763)	5-8	++
61	<i>H. testacea</i> Donovan 1810	6, 7	++	124	<i>Cleora cinctaria</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6	+
62	<i>Philereme vetulata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+	125	<i>Ascotis selenaria</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+
63	<i>Hydria undulata</i> (Linnaeus, 1758)	5, 6	+	126*	<i>Ectropis crepuscularia</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+
64	<i>Horisme tersata</i> ([Denis & Schiffermuller], 1775)	6, 7	+	127	<i>E. bistortata</i> Goeze 1783	6	+
				128	<i>E. luridata</i> (Borkhausen, 1794)	6	++
				129	<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)	6, 7	++

Примечание: виды, впервые отмеченные для Удмуртии, выделены звездочкой (*); 5, 6, 7, 8 – номера месяцев; +++ ? массовый вид, ++ ? обычный вид; + ? редкий вид.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ СЕЛЕКЦИЯ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ НАЗЕМНОЙ УЛИТКИ *BRADYBAENA FRUTICUM* (MÜLL.)

Д.В. Зейферт, Е.Н. Кобцев

Филиал ГОУ ВПО УГНТУ в г. Стерлитамаке
dseifert@mail.ru

Кустарниковая улитка *Br. fruticum* в последние годы стала экспериментальным объектом в исследованиях популяционной экологии и генетики наземных моллюсков (Хохуткин, 1997; Макеева, Белоконов, Малюченко, 2005 и др.). Популяции данного вида в разных частях ареала изучались нами в период 1976-2004 гг. в Зауралье (Зейферт, 1987а) и в Предуралье в окрестностях г. Сарапула (Зейферт, 1991) с целью выявления различий в популяционной динамике, пространственно-временному распределению и влиянию географической дифференциации в действии естественного отбора на генетическую структуру. Отметим, что влияние конкретных факторов обуславливающих динамику генетической структуры популяций в разных частях ареала, изучено недостаточно (Алтухов, 1983). Указанный подход особенно эффективен при экологическом прогнозировании последствий направленного воздействия человека на популяции животных. Данный подход был апробирован ранее (Зейферт, 1987а, 1991).

Многолетний анализ популяционной структуры кустарниковой улитки проводился в районе полигона захоронения промходов АО "Каустик", АО "Каучук" и Кожевенного завода "БАКО" г. Стерлитамака ("Цветавка"), расположенным в Урнякском лесном массиве в 14 км северо-восточнее г. Стерлитамака на левом склоне долины ручья Цветавский, впадающего в старицу реки Белой в 15 км ниже города. Абсолютные отметки поверхности находятся в пределах 225–262 м, уклон на северо-восток в сторону ручья Цветавский. Исследованные сообщества обеднены лесными видами и рудерализованы. В целом представляют экотон. Поэтому их нельзя отнести к какой-либо ассоциации, но в то же время можно синтаксономически интерпретировать. По составу древесного (*Ulmus laevis*, *Acer platanoides*, *Padus racemosa*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*) и травяно-кустарникового яруса их можно отнести к классу *Quercus-Fagetum*, объединяющему растительность мезоксерофильных широколиственных листопадных лесов на богатых почвах. В сообществах встречаются виды порядка *Quercetalia pubescentis*, объединяющему сообществу мезоксерофильных богатых светлых дубовых лесов, но больше сходства с пор. *Fagetalia Sylvatica*, объединяющего мезофильные широколиственные леса (Миркин и др., 1989). Рудерализация повышается на осветленном участке (Урняк-1). На территории Башкортостана кустарниковая улитка обнаружена во влажных лиственных лесах и пойменных лесах (Боев, 1984). Однако сходный состав растительности не является определяющим фактором в наличии скоплений кустарниковой улитки.

Полученные результаты (Зейферт, 1987б) свидетельствуют, что в местообитаниях с экстремальными экологическими условиями, где улитки лишены возможности в критические периоды существования мигрировать на территорию с более благоприятным климатом, интенсивность пополнения молодью детерминирована погодными условиями в период наиболее массового размножения в более значительной степени, чем в местообитаниях с благоприятными экологическими условиями, где основным фактором являются погодные условия в период подготовки улиток к зимовке.

Подобный подход применим и к изучению динамики возрастного состава популяции кустарниковой улитки в окрестностях города Стерлитамака однако в отличие от Зауралья различия в среднегодовых процентных соотношениях сегментов менее выражены.

Кроме местообитаний "Урняк 1" и "Урняк 2" динамику популяционной структуры кустарниковой улитки изучали в заповеднике "Шульган-Таш" и в местообитании "Подлесное". В заповеднике "Шульган-Таш" исследовали популяцию кустарниковой улитки в мелкоствольном липняке на высоте 500 м и на 150 м ниже в основном лесу. Показано, что на исследованной территории заповедника Шульган-Таш в ниже расположенных участках наблюдается более ранняя откладка яиц и, соответственно большие размеры сегментов к моменту первой зимовки, при одинаковом соотношении полосатых и бесполовых особей.

Таблица 1. Динамика соотношения полосатых особей, % *Br. fruticum* в исследованных популяциях (в скобках – n)

Год сбора	Шульган-Таш	За оградой пионерского лагеря "Огонек"	Подлесное
1988	22,1 (298)		
1989	15,7 (108)		
1993			23,5 (17)
1994			28,2 (103)
1997		2,6 (78)	

Таблица 2. Динамика соотношения полосатых особей, % *Br. fruticum* в исследованных популяциях (в скобках – n)

Год сбора	Урняк -1		Урняк -2	
	Количество обнаруженных улиток за час поиска	% полосатых особей	Количество обнаруженных улиток за час поиска	% полосатых особей
1988	186	39,4 (155)	–	–
1989	–	29,7 (158)	–	–
1990	69	33,0 (103)	–	–
1991	114	33,6 (152)	–	–
1992	237	37,4 (174)	112	32,7 (101)
1993	124	27,2 (103)	50	27,6 (58)
1994	96	32,7 (96)	76	34,5 (76)
1995	35	40,0 (64)	1	отс.*
1996	49	39,6 (101)	27	31,2 (16)
1997	40	37 (100)	12	отс.
1998	73	33,9 (109)	72	16,6 (6)
1999	64	39,2 (107)	42	14,3 (7)
2000	249	38 (166)	153	17,64 (51)
2001	162	35,8 (162)	60	33,3 (45)
2002	91	33,0 (106)	58	28,2 (39)
2004	126	31,2 (109)	–	отс.

* территория местообитания Урняк-2 в 1995 была использована для размещения гусеничной техники, вследствие чего растительный покров и слой листового опада были уничтожены и в остальной период исследований шло их восстановление. Растительный покров восстановился в 1997 (визуально). В настоящее время территория данного участка периодически подвергается антропогенному воздействию.

Местообитание "Подлесное" представляет собой участок широколиственного листопадного леса в окрестностях деревни Подлесное, окруженный коллективными садами. На самом участке деревья спилены и бурно разрослась травянистая растительность (Зейферт, 1996). В этом местообитании на площади размером 200 м² в апреле 1994 г. изучали пространственное распределение улиток в период зимовки. В местах с гниющей древесиной обнаружены скопления пустых раковин *Br. fruticum* и *Euomphalia strigella* (Drap.), но для живых улиток такая зависимость недостоверна из-за малой популяционной плотности (~0,1 экз./м²). В местообитании рядом с пионерским лагерем "Огонек" в пойме реки Белой в зарослях крапивы обнаружены наиболее крупные особи кустарниковой улитки. По сравнению с местообитаниями Урняк 1 и Урняк 2 данное местообитание кустарниковой улитки можно обозначить как "равнинное", а упомянуты выше местообитания как "горные". Не выявлено зависимости между изменениями численности популяций и изменениями полиморфной структуры.

Полученные результаты показывают, что выявленное влияние климатических факторов на соотношение полосатых и бесполовых улиток является дифференцированным – данная зависимость более четко выражена в наиболее экстремальных местообитаниях, однако везде проявляется в критические периоды существования популяций (в период спаривания и откладки яиц; миграции из места зимовки на участки обитания в вегетационный период и обратно на зимовку), за исключением осадков в первой декаде июля, где этот показатель может быть связан с распределением улиток

в пределах биотопа и разной подвижностью особей данных фенотипов (Рункова и др., 1974).

Литература

- Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: Наука, 1983. 277 с.
- Боев В.Г. Наземные моллюски Башкирии // В кн. Фауна и экология животных УАССР и прилегающих районов. Ижевск, 1984. С. 85–89.
- Зейферт Д.В. Действие естественного отбора на генетическую структуру наземного моллюска *Bradybaena fruticum* (Müll.) // Журн. общ. биологии, 1987а.- Т.48.- № 4.- С. 549–554.
- Зейферт Д.В. Популяционная динамика наземной улитки *Bradybaena fruticum* (Müller) в разных типах местообитаний // в кн.: Моллюски, результаты и перспективы их исследования. Л.: Наука. 1987б. С. 442–445.
- Зейферт Д.В. Географические различия в действии естественного отбора на генетическую структуру популяций наземного моллюска *Bradybaena fruticum* (Müll.) // Журн. общ. биологии. Т.52. № 5. 1991. С. 738–745.
- Зейферт Д.В. Предварительные итоги изучения полиморфизма и динамики популяций наземного моллюска *Bradybaena fruticum* (Müll) в Предуралье // *Ruthenica*. № 6. Т. 1. 1996. С. 71–72.
- Макеева В.М., Белоконь М.М., Малюченко О.П. Оценка состояния генофонда природных популяций беспозвоночных животных в условиях фрагментированного ландшафта Москвы и Подмосковья (на примере кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Müll.)) // *Генетика*. Т. 41. № 11. 2005. С. 1495–1510.
- Миркин Б.М., Соломеш А.И., Ишбирдин А.Р., Ишбирдина Л.М. // Справочник и диагностические критерии высших единиц эколого-флористической классификации растительности СССР. М.: РУ НИЦ Центра Росагропром, 1989. 46 с.
- Рункова Г.Г., Максимов В.Н., Ковальчук Л.А., Хохуткин И.М. Эндогенная активность оксидаз и их реакция на тироксин в гомогенатах двух морф *Bradybaena fruticum* (Müll) в условиях разных температур. Докл. АН СССР. Т. 219. № 2. 1974. С. 471–472.
- Хохуткин И.М. Структура изменчивости видов на примере наземных моллюсков. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 172 с.

КОМПЛЕКС БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЕТЕРМИНИРУЮЩИХ ИНВАЗИЮ СУСЛИКА КРАПЧАТОГО (*CITELLUS SUSLIKUS*) ЦЕСТОДОЙ *STENOTAENIA CITELLI* В ЭКОСИСТЕМЕ ЛУГОВОЙ СТЕПИ

Э.В. Землянова

Нижегородский государственный педагогический университет
konfzoongpu@inbox.ru

В современных представлениях о биогеоценозах гельминты рассматриваются как сочлены биоценозов, участвуя прямо или косвенно через организм хозяина в круговороте веществ в экосистемах. Динамическая устойчивость систем “паразит-хозяин” обеспечивается саморегуляцией взаимодействующих гетерогенных компонентов, сложнейшим комплексом связей со всеми биотическими и абиотическими факторами среды.

В данной работе представлены результаты многолетних полевых исследований и лабораторных экспериментов автора по изучению факторов, регулирующих циркуляцию *C. citelli* – паразита суслика крапчатого в условиях лугово-степного биоценоза. Проанализированы различные аспекты воздействия биотических факторов на всех этапах процесса ктенотениоза, включающего выход яиц *C. citelli* во внешнюю среду, попадание их в организм промежуточных хозяев – почвенных орибатидных клещей (*Oribatei*), в полости тела которых происходит развитие личинок цестоды, и паразитирование *C. citelli* в организме окончательного хозяина – суслика крапчатого.

Сбор полевого материала проведен в Краснооктябрьском районе, расположенном на юге Нижегородской области.

Флористический состав исследуемых участков представлен остепненным луговым злаково-бобовым разнотравьем, типичным для северных луговых степей.

В районе исследования проходит северная граница ареала суслика крапчатого. Колониями сусликов заселены склоны балок, оврагов, обочины дорог, края сельскохозяйственных угодий. Наблюдается привязанность сусликов к одним и тем же участкам. Зверьки наиболее активны с 6 до 10 часов и с 16 до 18 часов при условии безветренной, теплой, сухой и ясной погоды. Однако суточная активность сусликов меняется в зависимости от их возраста, пола, упитанности, сезонности. В условиях Нижегородской области,

по наблюдениям в течение ряда лет, взрослые суслики впадают в спячку в последней декаде июля, сеголетки в начале августа. Выход из спячки, а точнее на поверхность из нор происходит в конце апреля – первых числах мая, в зависимости от погодных условий. Короткий активный период (3–3,5 месяца) и раннее летнее залегание в спячку составляет характерную особенность северной популяции суслика крапчатого. Пищевой рацион сусликов, по результатам анализа содержимого желудков, главным образом, растительный. У 83% сусликов обнаружены так же остатки членистоногих.

Суслики заражаются цестодой *C. citelli* при попадании в их кишечник вместе с растительностью промежуточных хозяев – орибатидных клещей, инвазированных личинками *C. citelli*. Орибатиды – свободноживущие микроскопические почвенные клещи, составляющие, по сведениям исследователей, доминантный компонент эдафона. Основная масса орибатид (75,5%) сосредоточена в верхнем 0–5 см слое почвы. На исследуемых суходольных участках численность их в среднем составляет 7–9 тыс. экз./м³. Для орибатид характерны горизонтальные и вертикальные миграции в почве, на поверхности и растительности.

Для доминирующих в исследуемом биотопе двух видов орибатид (*Schelioribates laevigatus* и *Trichoribates novus*) установлена положительная коррелятивная связь между численностью орибатид и долей злаковой растительности в почвенных пробах (соответственно $r = +0,48$ и $+0,78$).

Проведен анализ видового состава и численности орибатид из скважин нор сусликов и с поверхности у края этих же нор. Численность орибатид в пробах из скважин нор значительно превышала таковую в пробах с поверхности и составляла в среднем 44,0 тыс. экз./м³.

Наблюдается сезонная динамика численности орибатид. На исследуемых суходолах зарегистрировано два максимума численности орибатид – весенний и осенний.

Как показали исследования, состав и численность субдоминирующих видов орибатид на протяжении ряда лет относительно стабильные.

Видовой состав, численность и миграции орибатид, как промежуточных хозяев, являются важными факторами, определяющими инвазию сусликов цестодой *C. citelli*.

В природных условиях заражение орибатид происходит при их миграции из почвы на поверхность и растительность, в результате поедания яиц *C. citelli* (и других аноплоцефалей), выделенных с калом зараженными животными. В лабораторных условиях при экспериментальном заражении яйцами *C. citelli* экстенсивность инвазии орибатид составила 3,0–21,7% с интенсивностью инвазии 1–4 экз. личинок на разных стадиях развития. Эпизоотологический процесс при аноплоцефалезах сопровождается рассеиванием во внешней среде инвазионного начала, подвергающегося воздействию различных факторов и, в значительной степени, элиминирующих факторов.

Одним из таких факторов выступает очевидная элиминационная деятельность плотоядных членистоногих, что подтверждено проведенными экспериментами в лабораторных условиях. Наблюдения показали, что членики цестод, в том числе *C. citelli*, охотно поедаются сенокосцами, ухвертками, жуликами, муравьями. Наиболее высокая активность в поедании члеников цестод зарегистрирована в экспериментах у жуликов *Pterostich melanarius* и *P. crenuliger*.

Несмотря на элиминационную деятельность членистоногих, в природных условиях зараженность сусликов цестодой *C. citelli* сохранилась на достаточно высоком уровне (от 5,7 до 71,4%). Это является свидетельством того, что черви *C. citelli*, развивающиеся с участием орибатидных клещей, в определенной степени защищены от элиминационной деятельности плотоядных членистоногих. Одним из механизмов защиты цестоды от элиминации явилось наблюдаемое в лабораторных и полевых условиях явление самопроизвольного выхода яиц из кожно-мышечного мешка в воде при легком прикосновении к членику препаровальной иглой или под струей воды (в природе – при выпадении рос, дождей). Высвобожденные из члеников яйца становятся доступными ори-

батидам, не способными разрушить своим ротовым аппаратом кожно-мышечный мешок крупной цестоды *C. citelli*.

Одним из главных факторов в системе гельминты – крапчатый суслик является спячка хозяина, существенно изменяющая внутреннее состояние организма и оказывающая влияние на гельминтов. Как показано гельминтологическими исследованиями, с наступлением инвазии *C. citelli* (в первых числах июня), спустя месяц после выхода сусликов из спячки, в течение 20–25 дней идет быстрый рост, созревание и отторжение члеников во внешнюю среду. Перед спячкой сусликов наблюдается полная элиминация цестоды в кишечнике хозяина. Следовательно, *C. citelli* в условиях Нижегородской области зимний период переживает на личиночной стадии в организме промежуточных хозяев – орибатидных клещей.

В Нижегородской популяции суслика крапчатого паразитируют так же цестода *Hymenolepis suslika* и нематоды – *Trichocephalus citellorum* и *Trichostrongylus colubriformis*.

Кроме моноинвазий, обнаружено 6 комбинаций ассоциативных инвазий – дву- и трехчленных, с различными формами межвидовых отношений. Анализ показал, что коинвазия цестоды *C. citelli* с *T. colubriformis* носит антагонистический характер, что снижает степень инвазии сусликов цестодой *C. citelli*.

Таким образом, система “*C. citelli* – суслик крапчатый – орибатидные клещи” в лугово-степном биоценозе регулируется комплексом биотических факторов.

К позитивной группе факторов, способствующих циркуляции *C. citelli*, относятся такие как постоянство комплекса доминантов и субдоминантов орибатид, их миграции в почве по горизонтали и вертикали, создающие ктенотениозный очаг на поверхности биотопа и по ходу почвенного профиля, с чем находят точки соприкосновения роющая деятельность и постоянство нор сусликов. Положительным фактором служит доминирование злаковой растительности, предпочитаемой орибатидами и служащая кормом для сусликов, совпадение в летнее время суточной активности промежуточных хозяев – орибатид и окончательного хозяина – крапчатого суслика. К составляющей позитивной группы факторов относим также феномен самовыделения яиц из зрелых члеников *C. citelli*.

Ограничительными факторами в циркуляции *C. citelli* выступают: спячка сусликов, как наиболее жесткий фактор, элиминирующая действующая на *C. citelli* и, связанный с этим фактором, короткий период активности сусликов, ограничивающий сроки контактирования компонентов данной системы. Ограничительную роль играет также коинвазия цестоды с *T. colubriformis* и элиминационная деятельность членистоногих.

ЗОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФАУНИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРЯМОКРЫЛЫХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ (САРАТОВСКАЯ ОБЛ.)

Н.В. Зиненко

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН
nickzinenko@gmail.com

Сравнительный анализ фаун прямокрылых насекомых степной зоны в зональных градиентах условий имеет большое значение, поскольку степям присуще значительное разнообразие прямокрылых, многие из которых являются вредителями сельскохозяйственных культур (Бей-Биенко, 1950). В литературе неоднократно рассматривались изменения в фауне прямокрылых при переходе от южных степей к полупустыням и пустыням (Четыркина, 1954; Стебаев, 1957; Савицкий, 2002; и др.), но изучение изменения фауны на профиле, проходящем через всю степную зону Европейской России, фактически не проводилось.

Цель работы – сравнительное исследование видового состава прямокрылых на трансекте, пересекающем степную зону Европейской России (Саратовская обл.) и охватывающим пять подзон.

На основе выявления видового состава в каждой подзоне произведен анализ фаунистического сходства зональных группировок, выделены основные экологические группы прямокрылых и проанализированы изменения их состава при движении с севера на юг. Материал собран в Саратовской области в 2003–2006 гг. в луговых и разнотравно-типчаково-ковыльных степях на правом

Таблица 1. Число видов прямокрылых в различных подзонах степи Саратовской области

Число видов	Степи				
	луговые	разнотравно-типчаково-ковыльные	типчаково-ковыльные	гемипсаммофитные	пустынные
Ensifera	13	14	19	19	14
Caelifera	16	18	23	26	21
Всего	29	32	42	45	35

Таблица 2. Фаунистическое сходство подзон степи

Число видов	Степи				
	луговые	разнотравно-типчаковые	типчаковые	гемипсаммофитные	пустынные
луговые	–	0,38*	0,46*	0,48*	0,5*
разнотравно-типчаковые	0,45**	–	0,3*	0,3*	0,31*
типчаковые	0,37**	0,54**	–	0,2*	0,22*
гемипсаммо	0,32**	0,54**	0,67**	–	0,28*
пустынные	0,33**	0,52**	0,64**	0,57**	–

* индекс β-разнообразия; ** индекс Жаккара (по Мэгарран, 1992).

берегу Волги, и в типчаково-ковыльных, разнотравно-типчаково-ковыльных гемипсаммофитных (далее гемипсаммофитных) и пустынных степях Заволжья. Исследованы плакорные участки целинной степи, а также балки, низины и берега водоемов.

Всего было найдено 66 видов прямокрылых, относящихся к 25 видам Ensifera и 41 виду Caelifera. Наименьшее число видов было отмечено в подзоне луговых степей, наибольшее – в подзоне гемипсаммофитных степей (табл. 1). Снижение видового разнообразия прямокрылых в полупустынях было отмечено еще Г.Я. Бей-Биенко (1950).

Фаунистическое сходство между подзонами снижается по мере их удаления друг от друга (табл. 2). Исключение составляют разнотравно-типчаково-ковыльные степи, которые имеют одинаковую степень сходства с тремя более южными подзонами, более высокую, чем сходство между разнотравно-ковыльно-типчаковыми и луговыми степями. Пустынные степи имеют более высокое сходство с типчаково-ковыльными, чем с гемипсаммофитными степями.

На основе анализа биотопического распределения прямокрылых, выделено семь группировок, различающихся по широте топического спектра:

1. Эвритопные виды (6 видов): *Decticus verrucivorus*, *Tessellana vittata*, *Omocestus haemorrhoidalis*, группа видов *Chorthippus biguttulus* (отмечены во всех подзонах степи), *Platycleis albopunctata*, *Calliptamus italicus* (южнее подзоны луговых степей). *O. haemorrhoidalis*, согласно принципу смены стадий Г. Я. Бей-Биенко (1966), в луговых степях населяет зональные ксеро- и мезофитные сообщества, а в более южных подзонах, в особенности в подзоне пустынных степей, тяготеет к интразональным мезофитным сообществам.

2. Ксерофильные виды (11 видов): *Stenobothrus stigmaticus* (только луговые степи), *Platycleis medvedevi* (луговые и разнотравно-типчаково-ковыльные степи), *Stenobothrus nigromaculatus* (от луговых до гемипсаммофитных степей), *Stenobothrus fischeri*, *Montana eversmanni*, *Myrmeleotettix pallidus*, *Euchorthippus pulvinatus*, *Doclostaurus brevicollis* (во всех подзонах), *Paracrypha microptera* (разнотравно-типчаково-ковыльные и типчаково-ковыльные степи), *Stenobothrus eurasius*, *Omocestus petraeus* (все подзоны южнее луговых степей), *Miramiola pusilla* (типчаково-ковыльные степи и южнее).

3. Виды, связанные с мезо- и гигрофитными местообитаниями (25 видов): *Poecilimon intermedius*, *Chorthippus apricarius*, *Ch. parvulus*, *Euthystira brachyptera*, *Chrysochraon dispar* (только луговые степи), *Stenobothrus lineatus* (луговые и разнотравно-типчаково-ковыльные степи), *Conocephalus dorsalis*, *Tetrix tenuicornis* (от луговых до типчаково-ковыльных степей), *Phaneroptera falcata*, *Gampsocleis glabra*, *Bicolorana bicolor*, *Roeseliana roeseli*, *Conocephalus discolor*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Chorthippus dichrous*, *Ch. karelini*, *Ch. macrocerus*, *Tetrix subulata* (все подзоны),

Таблица 3. Число видов различных экологических групп прямокрылых в пяти подзонах степи

Виды	Степи				
	луговые	разнотравно-типчачково-ковыльные	типчачково-ковыльные	гемипсаммофитные	пустынные
эвритоп	4	6	6	6	6
ксеро	7	10	8	8	7
мезо	16	10	18	17	10
бурьян	1	2	3	3	3
геофилы	–	2	3	3	2
гало	–	–	3	1	6
псаммо	–	–	–	2	–
прочие	1	2	1	5	1

Условные обозначения: эвритоп – эвритопные виды; ксеро – ксерофильные виды; мезо – обитатели мезо- и гигрофильных интразональных сообществ; бурьян – виды, предпочитающие сообщества с преобладанием бурьянистой растительности; геофилы – виды, предпочитающие биотопы с участками открытой почвы; гало – обитатели галофитных сообществ; псаммо – обитатели псаммофитных сообществ.

Tettigonia viridissima, *Saga pedo*, *Epacromius pulverulentus* (разнотравно-типчачково-ковыльные степи и южнее), *Tettigonia caudata*, *Melanogryllus desertus*, *Aiolopus thalassinus* (типчачково-ковыльные степи и южнее), *Acrida oxycerphala* (гемипсаммофитные степи). *St. lineatus*, согласно принципу смены стадий Г. Я. Бей-Биенко, в луговых степях населяет зональные ксеро- и мезофитные сообщества, а в подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей исключительно мезо-гигрофитные пойменные сообщества.

4. Виды, предпочитающие местообитания с бурьянистой растительностью (3 вида): *Oecanthus pellucens* (все подзоны), *Oedipoda caerulescens* (от разнотравно-типчачково-ковыльных до пустынных степей), *Phaneroptera gracilis* (типчачково-ковыльные степи и южнее).

5. Виды, предпочитающие биотопы с участками открытой почвы (4 вида): *Oedaleus decorus*, *Celes variabilis* (от разнотравно-типчачково-ковыльных до пустынных степей), *Asiotmethis muricatus* (типчачково-ковыльные степи), *A. tauricus* (гемипсаммофитные степи).

6. Виды, связанные с галофитными местообитаниями (7 видов): *Modicogryllus frontalis*, *Eremippus costatus*, *Notostaurus albicornis* (подзона типчачково-ковыльных степей и южнее), *Egnatius apicalis*, *Eremippus miramae*, *Dociostaurus tartarus*, *Sphingonotus eurasius* (пустынные степи).

7. Псаммофильные виды (2 вида): *Myrmeleotettix antennatus*, *Sphingonotus caerulans* (только гемипсаммофитные степи).

Число ксерофильных видов, предпочитающих злаковые сообщества, наиболее велико в центральной части степной зоны, где ксерофитные разнотравно-злаковые сообщества являются основным типом растительности (табл. 3). Число мезо- и гигрофитов высоко в луговых степях за счет видов, заходящих из лесной и лесостепной зоны, в разнотравно-ковыльно-типчачковых степях оно понижается, а затем снова возрастает за счет обогащения фауны южными видами. Виды-галофилы появляются только в подзоне типчачково-ковыльных степей, когда галофитные растительные сообщества становятся важным компонентом растительного покрова; роль последних увеличивается по мере движения к югу, а с ними и число видов-галофилов.

Общей тенденцией изменений состава фауны прямокрылых с севера на юг является увеличение числа видов короткоусых и длинноусых прямокрылых от подзоны луговых степей к разнотравно-типчачково-ковыльным гемипсаммофитным степям; в пустынных степях видовое богатство Ensifera и Caelifera снижается. В зональном распределении мезофильных видов наблюдается два пика разнообразия – в подзоне луговых степей, за счет участия видов лугово-лесной фауны, и в подзонах типчачково-ковыльных и гемипсаммофитных степей за счет прибавления более южных видов. Участие лесных видов в фауне подзоны луговых степей определяет наибольшую степень ее отличия от фаун прочих подзон европейской степи.

Литература

Бей-Биенко Г.Я. Прямокрылые – Orthoptera и кожистокрылые – Dermaptera // В кн.: Животный мир СССР. Т.3. Зона степей. М.-Л. Изд-во Акад. наук СССР, 1950. С. 379–424.
 Бей-Биенко Г.Я. Смена местообитаний наземными организмами как биологический принцип. // Журнал общей биологии. Т. 27. № 1. 1966. С. 5–21.
 Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М: Мир, 1992. 166 с.
 Савицкий В.Ю. Обзор фауны саранчовых (Orthoptera, Acridoidea) полупустынной зоны Нижнего Поволжья // В кн.: Биоразнообразие насекомых юго-востока европейской части России: Сб. науч. ст. Волгоград. 2002. С. 5–51.
 Стебаев И.В. Фауна прямокрылых насекомых (Orthoptera и Mantoidea) Северо-Западного Прикаспия. // Энт. Обзорение. Т. 36. Вып. 2. 1957. С. 386–400.
 Четыркина И.А. Саранчевые (Acridoidea) степей и пустынь района р. Урала. // М.-Л. Труды Зоологического института АН СССР. Т. 16. 1954. С. 229–284.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СООБЩЕСТВ ОБРАСТАНИЯ В ПЕЛАГИАЛИ ОКЕАНА

И.Н. Ильин, В.Г. Петросян, С.А. Бессонов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

Обрастание в пелагиали Мирового океана (океаническое обрастание) более или менее исследовано лишь в последние десятилетия (см. обзор Ильин, 2008). Наряду с большой значимостью, комплекс его особенностей представляет исключительный интерес для моделирования. Это обрастание характеризуется: часто первичностью сукцессии, большой обособленностью биоценозов, их олигомикстностью (обычно в них представлено 1–5 видов Lepadidae (Crustacea) и несколько видов хищников) и быстротой развития, нередко локально большой стабильностью абиотических факторов среды.

Концептуальные модели рассматриваемых сообществ были разработаны только к концу 20 века, а их математическое моделирование находится в самом начале развития (Ильин, Алещенко, 1992; Ильин, 2008).

Нами был построен комплекс математических моделей основных составляющих биоценотического взаимодействия оседающих циприсов Lepadidae (конходерма *Conchoderma virgatum* и лепас *Lepas anatifera*, *L. anserifera*, *L. hillii*), соответствующих обрастателей и хищников (краб *Planes minutus* и рыбы) тропических сообществ (Ильин, 2008). В моделях анализируется оседание организмов, скорость роста (прирост капитулулов), смертность (скорость поедания обрастателей хищниками), плотность обрастателей и другие показатели на 1 дм² (табл. 1). Учитывается положительное влияние (“привлекательность”) обрастателей для циприсов этих родов. Площадь, занимаемая одним обрастателем – условно 0.0025 дм². Анализ проводится дифференцировано для разных возрастных групп Lepadidae с длиной капитулула: конходерма – <9 мм, ≥9 мм и лепасы – <4 мм, ≥4 мм. При создании модели предполагается, что обрастатели и крабы субстрат не покидают, а рыбы свободно мигрируют. Таким образом, плотность обрастателей ограничена. Принято также, что крабы поедают всех обрастателей с длиной капитулулов более 4 мм. Рыбы же (Evans, 1958) – только конходерм с капитулулом длиной более 9 мм. Натурные эксперименты проводились при солености 35.7–36.3‰, температуре 22–23°C, скорости течения в среднем 0.4 м/с, содержании растворенного в воде кислорода 95–106% на хорошо обрастающем субстрате приблизительно 10 м² на глубине 1–3 м. Время действия модели – 60 суток с шагом 1 сутки.

Модели представляют собой систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= (a_{1,1} + a_{1,2}x_1 + a_{1,3}x_2 + a_{1,4}x_3 + a_{1,5}x_4) (1 - a_{1,6}x_1 - a_{1,7}x_2 - a_{1,8}x_3 - a_{1,9}x_4) - a_{1,10}x_1; \\ \dot{x}_2 &= a_{2,2}x_1 - a_{2,3}x_2x_5; \\ \dot{x}_3 &= (a_{3,1} + a_{3,2}x_1 + a_{3,3}x_2 + a_{3,4}x_3 + a_{3,5}x_4) (1 - a_{3,6}x_1 - a_{3,7}x_2 - a_{3,8}x_3 - a_{3,9}x_4) - a_{3,10}x_3; \\ \dot{x}_4 &= a_{4,2}x_3 - x_4(a_{4,4}x_5 + a_{4,5}x_6); \\ \dot{x}_5 &= a_{5,1}(1 - a_{5,2}x_5); \\ \dot{x}_6 &= a_{6,1} + a_{6,2}x_4 - a_{6,3}x_4x_6; \end{aligned}$$

где $x_1(t)$ и $x_2(t)$ – плотность лепасов в момент времени t для первой и второй возрастной группы соответственно; $x_3(t)$ и $x_4(t)$ – плотность конходерм для первой и второй возрастной группы со-

Таблица 1. Биологическая интерпретация параметров модели

Коэффициенты моделей	Биологический смысл	Коэффициенты моделей	Биологический смысл
Поступление в биоценоз, экз./сут.дм ²		Площадь прикрепления Lepadidae, дм ²	
$a_{1,1}$	Циприсы лепасов	$a_{1,6}, a_{1,7}$ и $a_{3,6}, a_{3,7}$	Лепасы 1 и 2 групп соответственно
$a_{3,1}$	Циприсы конходерм	$a_{1,8}, a_{1,9}$ и $a_{3,8}, a_{3,9}$	Конходермы 1 и 2 групп соответственно
$a_{5,1}$	Крабы	Скорость поедания 1 крабом, экз./сут.	
$a_{6,1}$	Рыбы	$a_{2,3}$	Лепасы второй группы
Привлекательность, сутки		$a_{4,4}$	Конходермы второй группы
		Лимитирующие факторы	
		$a_{5,2}$	Максимальная относительная плотность крабов, 1/экз.
		$a_{6,3}$	Максимальный приток рыб, 1/экз. сут. дм. ²
$a_{1,2}$ и $a_{1,3}$	Лепасы 1 и 2 групп для циприсов лепасов	Скорость поедания 1 рыбой, экз./сут.	
$a_{1,4}$ и $a_{1,5}$	Конходермы 1 и 2 групп для циприсов лепасов	$a_{4,5}$	Конходермы 2 группы
$a_{3,2}$ и $a_{3,3}$	Лепасы 1 и 2 групп для циприсов конходерм	Скорость перехода из одной возрастной группы в другую	
$a_{3,4}$ и $a_{3,5}$	Конходермы 1 и 2 групп циприсов конходерм	$a_{1,10} = a_{2,2}$	Лепасы из 1 группы во 2
$a_{6,2}$	Конходермы для рыб	$a_{3,10} = a_{4,2}$	Конходермы из 1 группы во 2

Таблица 2. Параметры математических моделей, определенные вычислительными экспериментами на моделях

$a_{1,1}=1$	$a_{1,6}=0.0025$	$a_{2,2}=0.01$	$a_{3,1}=2$	$a_{3,6}=0.07$	$a_{4,2}=0.01$	$a_{5,1}=0.005$
$a_{1,2}=0.07$	$a_{1,7}=0.0025$	$a_{2,3}=7$	$a_{3,2}=0.001$	$a_{3,7}=0.01$	$a_{4,3}=0.8$	$a_{5,2}=50$
$a_{1,3}=0.01$	$a_{1,8}=0.0025$		$a_{3,3}=0.01$	$a_{3,8}=0.07$	$a_{4,4}=8$	$a_{6,1}=0$
$a_{1,4}=0.07$	$a_{1,9}=0.0025$		$a_{3,4}=0.01$	$a_{3,9}=0.01$	$a_{4,5}=8$	$a_{6,2}=0.001$
$a_{1,5}=0.01$	$a_{1,10}=0.01$		$a_{3,5}=0.01$	$a_{3,10}=0.01$		$a_{6,3}=0.3$

ответственно; $x_5(t)$ – плотность крабов; $x_6(t)$ – плотность рыб; t – параметры моделей. Их биологическая интерпретация a_{ij} представлена в табл. 1.

Коэффициенты моделей условно разделены на группы по биологическому сходству: “привлекательность” (коэффициент линейной зависимости плотности оседающих циприсов и рыб от плотности обрастателей) – $a_{1,2}, a_{1,3}, a_{1,4}, a_{1,5}, a_{3,2}, a_{3,3}, a_{3,4}, a_{3,5}, a_{6,2}$; поступление в биоценоз организмов – $a_{1,1}, a_{3,1}, a_{5,1}, a_{6,1}$; площадь прикрепления обрастателей – $a_{1,6}, a_{1,7}, a_{1,8}, a_{1,9}, a_{3,6}, a_{3,7}, a_{3,8}, a_{3,9}$; скорость поедания их крабами и рыбами – $a_{2,3}, a_{4,4}, a_{4,5}$; скорость перехода из одной возрастной группы в другую – $a_{1,10}, a_{2,2}, a_{3,10}, a_{4,2}$.

Уравнения моделей получены из следующих соображений. Первые слагаемые в первом и третьем уравнениях определяют изменение плотности обрастателей первых возрастных групп при отсутствии хищников. Эти слагаемые состоят из двух сомножителей. Первые сомножители задают скорость поступления ципривидных личинок обрастателей на субстрат. Скорость поступления состоит из пяти слагаемых, определяющих соответственно: скорость постоянного притока личинок обрастателей ($a_{1,1}$ и $a_{3,1}$), увеличение скорости притока при увеличении плотности обрастателей на субстрате (эти зависимости приняты линейными с коэффициентами $a_{1,2}, a_{1,3}, a_{1,4}, a_{1,5}$ и $a_{3,2}, a_{3,3}, a_{3,4}, a_{3,5}$). Вторые сомножители определяют влияние площади субстрата на скорость изменения плотности обоих обрастателей первых возрастных групп. Коэффициенты моделей $a_{1,6}, a_{1,7}, a_{1,8}, a_{1,9}$ и $a_{3,6}, a_{3,7}, a_{3,8}, a_{3,9}$ учитывают размеры площадей, занимаемые соответственно лепасами и конходермами разных возрастных групп. Вторые слагаемые в первом и третьем дифференциальных уравнениях определяют переход обрастателей из первой возрастной группы во вторую. Коэффициенты $a_{1,10}$ и $a_{3,10}$ – скорость перехода из первой возрастной группы во вторую.

Второе и четвертое уравнение определяют динамику плотности лепасов и конходерм второй возрастной группы соответственно. Коэффициенты $a_{2,2}$ и $a_{4,2}$ задают скорость перехода из первых возрастных групп. Коэффициент $a_{2,3}$ задает скорость поедания крабами лепасов второй возрастной группы. Коэффициенты $a_{4,4}$ и $a_{4,5}$ определяют скорость поедания крабами и рыбами конходерм второй возрастной группы. Рассматриваемый субстрат крабы не покидают, рыбы же свободно мигрируют в зависимости от

количества обрастателей. Такая особенность поведения крабов определила скорость изменения плотности крабов на субстрате в виде линейной функции с параметрами $a_{5,1}$ и $a_{5,2}$ (пятое дифференциальное уравнение моделей). Коэффициент $a_{5,1}$ определяет постоянную составляющую этой скорости. Коэффициент $a_{5,2}$ задает максимальную плотность крабов на 1 дм² субстрата.

Большинство параметров моделей (коэффициенты a_{ij}) определены нами при проведении вычислительных экспериментов на моделях (табл. 2).

Вычислительные эксперименты показали, что скорость изменения плотности в разных возрастных группах лепасов и конходерм заметно отличается. В частности, если плотность первой возрастной группы лепасов значительно выше и, главным образом, определяется конкуренцией между обрастателями, то плотность второй группы лепасов, в основном, определяется прессом крабов. Другая картина наблюдается у конходерм. Графики плотности конходерм имеет унимодальную форму. Причем ее максимальное значение для первой и второй возрастных групп достигается через 18 и 30 дней соответственно. Влияние пресса хищников на конходерм значительно выше, чем на лепасов, поэтому через 4–5 недели наблюдается полное уничтожение первых. Подобное наблюдали и в природе. Важнейшее значение для динамики плотности обрастателей имеет их привлекающее влияние на оседающих на субстрат циприсов и хищников в воде вблизи него.

Разработанные нами модели показали, что крабы и особенно рыбы – сильнейшие модификаторы биоценозов пелагического обростания, очень сдерживающие рост количества обрастателей. При “исключении” рыб наблюдаемая в вычислительных экспериментах картина заметно отличается. Количество конходерм резко увеличивается и становится близким по величине к количеству лепасов. Проведенные модельные исследования сообществ показали приемлемое соответствие показателей разработанных нами моделей взаимодействия хищников и жертв количественным закономерностям структуры биоценозов, наблюдаемым в природе.

Проведенное нами моделирование подтвердило, что важнейшими лимитирующими океаническое обростание факторами являются: скорость поселения на субстрате личинок Lepadidae, “привлекательность” обрастателей для хищников, поедание ими этих животных.

Литература

- Ильин И.Н. Экология океанического обростания в пелагиали. М.: Тов-во научных изданий КПК, 2008. 242 с.
 Ильин И.Н., Алешенко Г.М. Первая версия модели биоценоза пелагического обростания в тропиках // Оброст. и биоповр. Экол. проблемы. М.: Наука, 1992. С. 192–196.
 Evans F. Growth and maturity of the barnacles *Lepas hillii* and *Lepas anatifera* // Nature. 1958. Vol. 182, N 4644. P. 1245–1246.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ АНАДАРЫ БРОУТОНА НА СЕВЕРНОЙ ПЕРИФЕРИИ АРЕАЛА

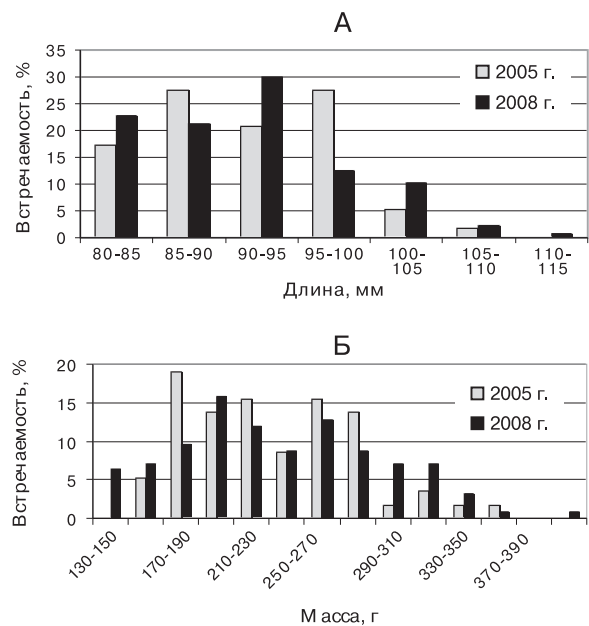
М.В. Калинина

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ФГУП “ТИНРО-центр”), Владивосток
kalininamv@tinro.ru

Двустворчатый закапывающийся моллюск анадара Броутона (*Anadara broughtonii*, Schrenck) является одним из массовых видов прибрежных вод залива Петра Великого (Японское море), где проходит северная граница его распространения (Голиков, Скарлато, 1967). В данном районе основные параметры среды обитания существенно отличаются от характерных для популяций из центральной части ареала этого вида, что обусловлено, в первую очередь, дефицитом тепла. В умеренных водах залива Петра Великого анадара селится в наиболее прогреваемых в летнее время года – период размножения – закрытых и полузакрытых заливах и бухтах в условиях повышенной гидродинамики, существенных колебаний солености и содержания кислорода (Олифиренко, 2007а). Условия обитания оказывают влияние на скорость метаболизма, репродуктивные параметры, максимальную продолжительность жизни, а также на процесс физиологического старения организмов (Алимов, 1981; Скарлато, 1981; Басова, 2008). В центральной части ареала (в Японии) продолжительность жизни у анадары Броутона составляет не более 10 лет (Kobayashi, 1970). В Уссурийском заливе средняя продолжительность ее жизни 20 лет, а максимальная 53 года, при этом животные старше 25-ти лет практически полностью представлены старовозрастными особями (Олифиренко, 2007б). В настоящей работе рассматриваются некоторые данные о демографической структуре анадары Броутона, обитающей на северной периферии ареала, и дается биологическая характеристика особей, находящихся на старческой стадии.

Исследования проводили в кутовой части Уссурийского залива (залив второго порядка южного Приморья), где анадара образует крупное скопление, в осенний период 2005 и 2008 гг. (Седова и др., 2008). Определяли линейные параметры раковины (L – длина, H – высота, S – ширина) и массу моллюсков, высчитывали индекс отношения линейных параметров раковины H/S. Визуально, по особенностям морфологии раковины – толстостенная, с узкими линиями нарастания, увеличенным расстоянием между макушками створок и “затупленным” брюшным краем с зиянием – выделяли старовозрастных особей (Олифиренко 2007б). Гистофизиологические исследования гонад проводили по стандартной методике (Ромейс, 1955). Парафиновые срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 6.0 и MS Excel.

Результаты наших исследований показали, что старовозрастные особи составляют существенную часть поселения анадары: в 2005-м году их доля была 20,4% от общего числа исследованных животных, а в 2008-м году – 22,6%. Практически у всех особей, находящихся на старческой стадии, значение индекса отношения линейных параметров H/S было меньше или равно 1,1, размеры по длине раковины – больше 80 мм, а масса – больше 135 г. Средние значения длины раковины у таких особей составили $90,8 \pm 6$ и $90,5 \pm 7$ мм, а средние значения массы – 229 ± 48 и 230 ± 56 г в 2005 и 2008 гг. соответственно. При этом по данным Л.Г. Седовой с соавторами (2008) средняя длина раковины и средняя масса у всех исследованных моллюсков в поселении Уссурийского залива в 2005 г. составляла 822 мм и 163 ± 2 г, а в 2008 г. – 78 ± 1 мм и 144 ± 3 г соответственно. В 2005 г. среди старовозрастных особей преобладали моллюски с длиной раковины 85–100 мм (76% от общей выборки, n = 58 экз.) и массой 170–290 г (86,2% от общей выборки), а в 2008 г. – особи с длиной раковины 80–95 мм (74% от общей выборки, n = 127 экз.) и массой 170–290 г (67,4% от общей выборки) (рис.). Следовательно, старовозрастные особи анадары, составляющие в поселении Уссурийского залива более 20%, характеризуются довольно стабильными размерно-весовыми характеристиками, поскольку существенных различий между этими показателями в 2005 и 2008 гг. обнаружено не было.



Размерная (А) и весовая (Б) структуры старовозрастных особей анадары.

Было отмечено, что у старовозрастных особей анадары мягкие ткани (туловище и нога) имели сероватый оттенок, а половые железы были грязно-оранжевого цвета у самок и грязно-серого у самцов. У молодых моллюсков и особей, составляющих основную репродуктивную часть поселения, мягкие ткани обычно оранжевого цвета, а половые железы ярко-оранжевые у самок и молочно-белые у самцов. На микроскопическом уровне структура половых желез у старовозрастных особей тоже имела свои особенности. В гонадах таких моллюсков наблюдалось замещение генеративной ткани на соматическую за счет редукции половых трубочек и разрастания межацинарной соединительной ткани. В ацинусах отмечалась атрофия и резорбция гамет. В клетках гонады в большом количестве присутствовали гранулы коричневого пигмента – липофусцина, накопление которого происходит в различных органах и тканях при старении (Brunk, Terman, 2002). Следует отметить, что у особей, составляющих основную репродуктивную группу, липофусцин в половых железах не обнаруживался. У старовозрастных особей гранулы этого пигмента присутствовали как в половых клетках, так и в клетках соединительной ткани. В ряде случаев наблюдался липофусциноз – избыточное накопление липофусцина, приводящее к нарушению клеточного метаболизма, структурным изменениям и гибели клеток. Следовательно, в гонадах старовозрастных особей наблюдалась прогрессивная редукция половых желез.

Таким образом, старовозрастные особи анадары, обитающие в Уссурийском заливе, помимо особенностей морфологии раковины, характеризуются определенными размерами ($L \geq 80$ мм), массой (≥ 135 г) и отношением линейных параметров ($H/S \leq 1,1$). Также у них наблюдаются признаки физиологической атрофии половых желез, связанные с постепенной утратой их функции, и липофусциноз.

Считается, что в природных популяциях большинство двустворчатых моллюсков не доживают до старческой стадии (Алимов, 1981). Однако известно, что замедление процесса старения может происходить за счет снижения скорости метаболизма, в результате чего животные подвергаются меньшему окислительному стрессу (Philipp et al., 2005). В южном Приморье анадара в холодное время года (с ноября по апрель) находится в анабиозе, когда скорость метаболизма резко снижается (Олифиренко, 2007а). Кроме того, этот моллюск очень устойчив к окислительному стрессу, так как обладает высокой по уровню активности и пластичности антиоксидантной системой (Довженко, 2007). Поэтому присутствие в поселении Уссурийского залива значительного ко-

личества старовозрастных особей объясняется экофизиологическими особенностями анадары Броутона на севере ареала.

Литература

- Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двусторчатых моллюсков. – Л.: Наука, 1981. 248 с.
- Басова Л.А. Продолжительность жизни *Arctica islandica* L. (*Bivalvia*): экологические аспекты // Материалы X научного семинара "Чтения памяти К.М. Дерюгина". 7 дек. 2007, С-Пб. С-Пб, 2008. С. 50–66.
- Голиков А.Н., Скарлато А.Н. Моллюски залива Посыет (Японское море) и их экология // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. Т. 42. 1967. С. 5–152.
- Довженко Н.В. Особенности механизмов антиоксидантной системы некоторых видов дальневосточных двусторчатых моллюсков // Материалы 2-ой науч. конф. "Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов". 11–14 сент. 2007, Петрозаводск. С. 52–53.
- Олифиренко А.Б. Условия формирования поселений двусторчатого моллюска *Anadara broughtoni* (Schrenck) в зал. Петра Великого (Японское море) // Известия ТИНРО Т. 149. 2007а. С. 122–137.
- Олифиренко А.Б. Особенности биологии двусторчатого моллюска *Anadara broughtoni* в заливе Петра Великого (Японское море) // Автореф. дисс. на соискание уч. ст. к.б.н. – Владивосток, 2007 б. 23 с.
- Ромейс П.Н. Микроскопическая техника. М.: Иностран. лит.-ра., 1955. 718 с.
- Седова Л.Г., Соколенко Д.А., Калинина М.В., Пономарева Г.А. Современное состояние поселений анадары в Уссурийском заливе // Материалы междунар. науч.-практ. конф. "Уссурийский залив: современное экологическое состояние, ресурсы и перспективы природопользования". 21-22 ноября 2008 г. Владивосток (ДВГУ). С. 75–78.
- Скарлато О.А. Двусторчатые моллюски умеренных широт северо-западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 408 с.
- Brunk U.T., Terman A. Lipofuscin: Mechanisms of age-related accumulation and influence on cell function // Free Radic. Biol. Med. Vol. 33. 2002. P. 611–619.
- Kobayashi I. Internal structure and the growth of shell *Anadara broughtoni* (Schrenck) // Venus. Vol. 35. № 9. 1970. P. 60–66.
- Pillipp E., Brey T., Portner H.-O., Abele D. Chronological and physiological ageing in a polar and a temperate mud clam // Mech. Ageing Dev. Vol. 126. 2005. P. 589–609.

СВОБОДНОЖИВУЩАЯ ПОЧВЕННАЯ НЕМАТОДА *CAENORHABDITIS ELEGANS* КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОРГАНИЗМ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Т.Б. Калининкова, А.Х. Тимошенко, М.Х. Гайнутдинов

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук РТ
tbkalininkova@gmail.com

В настоящее время все более актуальным становится вопрос о выборе модельных организмов при проведении экспериментальных исследований в экологической физиологии и популяционной экологии животных. Модельные виды животных должны обладать целым рядом характеристик, такими как простота содержания в лабораторных условиях, возможность получения мутантных линий, короткий жизненный цикл и большое количество потомков у одной особи, что обеспечивает высокую скорость размножения.

Особую актуальность имеет выбор объекта при проведении экологических исследований на уровне популяции животных. Полевые наблюдения, как правило, не дают исчерпывающего ответа на вопрос о влиянии отдельных факторов среды на структуру и численность популяции, особенности распределения вида по ареалу, об адаптивных возможностях вида и его эволюционном потенциале. В то же время моделирование воздействия физических и биологических факторов среды на популяции животных ограничивается низкой численностью лабораторных популяций животных по сравнению с их популяциями в природе и сравнительно низкой скоростью реализации генетических механизмов адаптации популяций к изменению факторов окружающей среды, которая во многом определяется низкой скоростью смены поколений. Поэтому удобной модельной системой для этих исследований может быть лабораторная популяция свободноживущей почвенной нематоды *Caenorhabditis elegans* по следующим причинам:

1. Микроскопические размеры тела этой нематоды (~ 1 мм для взрослой особи) позволяют одновременное содержание в контролируемых лабораторных условиях большого количества популяций сравнительно большой численности (до 20000 особей на одной чашке Петри) при варьировании действия факторов среды на

эти популяции. Современные методы содержания *C. elegans*, в которых почва заменена на агар, позволяют постоянную регистрацию таких популяционных параметров как численность, возрастная структура, плодовитость и выживаемость (Brenner, 1974).

2. Быстрая смена поколений в популяции *C. elegans*, которая достигает половой зрелости на 3-й день жизни, позволяет исследовать в модельных экспериментах процессы адаптивной реакции популяции беспозвоночных на ухудшение среды, обусловленные обратимым изменением генетической структуры популяции естественным отбором фенотипов с высокой приспособленностью в течение ряда поколений. Быстрая смена поколений позволяет дифференцировать генетические и фенотипические модификации особей, индуцированные ухудшением среды.

3. Организм *C. elegans* последние десятилетия широко используется как модельный в молекулярной генетике и молекулярной физиологии, и поэтому детально изучен на всех уровнях его организации (молекулы, клетки, многоклеточные системы, целый организм). В настоящее время получены тысячи линий *C. elegans* с идентифицированными мутациями по одному, двум или трем генам, и эти линии могут быть использованы в экспериментальной экологии (Jorgensen, Mango, 2002).

4. Нервная система является мишенью негативного влияния на организм многих факторов окружающей среды (высокая температура, пестициды, социальные сигналы при высокой плотности особей и др.). Простая нервная система *C. elegans*, состоящая из 302 нейронов, детально изучена в последние годы (Bargmann, 1993), а отсутствие у организма этого червя циркуляторной системы и органа внешнего дыхания позволяет проводить исследования влияния факторов среды на нервную систему *in vivo*, регистрируя изменения нарушений поведения червей.

До последнего времени *C. elegans* крайне редко использовался как модельный организм в экологии. Во многом это объясняется тем, что организм червя обладает высокой резистентностью к токсикантам, обусловленной как барьерной функцией кутикулы, так и низкой скоростью обмена ксенобиотиков между кишечником червя и окружающей средой, и поэтому не мог быть использован для биоиндикации загрязнений окружающей среды. В то же время, модельные эксперименты с *C. elegans* могут быть использованы для выявления ксенобиотиков, мишенью действия которых является нервная система, и идентификации механизмов нарушения функций нервной системы токсикантами, так как основные нейромедиаторы у *C. elegans* те же, что и у человека, и большинство рецепторов этих нейромедиаторов у *C. elegans* – гомологи рецепторов нервных систем млекопитающих и человека. В этих экспериментах барьерная функция организма *C. elegans* преодолевается увеличением концентрации токсикантов в среде для их проникновения в организм по градиенту концентрации.

Организм *C. elegans* чрезвычайно чувствителен к изменениям температуры среды и таким биологическим факторам среды как трофический и изменения численности популяции, которые регулируют физиологическое состояние и поведение особей внутривидовыми химическими сигналами (феромонами). Поэтому у *C. elegans* идентифицированы многие молекулярные механизмы регуляции численности популяции, и этот червь может быть использован для моделирования сложных процессов, которые индуцируются в природных популяциях пойкилотермных животных современным глобальным потеплением климата Земли. Это моделирование включает в себя: 1) исследование механизмов влияния превышения физиологического оптимума на организм, проявляющегося в изменениях поведения, размножения и выживаемости червей; 2) изучение адаптаций организма к высокой температуре, таких как акклимация к повышению температуры среды и экспрессия генов стрессовых белков кратковременным экстремальным повышением температуры (тепловая закалка червей); 3) исследование совокупности физиологических и генетических механизмов, определяющих адаптацию к высокой температуре на уровне популяции изменением ее генетической структуры и появлением новых генетических вариантов с повышенной приспособленностью к высокой температуре, сопряженным с естественным отбором этих вариантов.

Основные результаты, полученные нами с использованием *C. elegans* как удобного модельного организма в экспериментальной термозологии, заключаются в следующем:

1. Мишенью действия высокой температуры не только на организмы высших беспозвоночных и пойкилотермных позвоночных, но и на простой организм *C. elegans* является нервная система, причем превышение физиологического оптимума температуры нарушает поведение червей в результате тепловых нарушений синаптических связей между нейронами, а не в результате теплового нарушения нейронов (Калинникова и др., 2006). Соответственно, одним из механизмов адаптации *C. elegans* к повышению температуры среды является стабилизация синаптических связей к тепловым нарушениям (Калинникова и др., 2006).

2. Социальные сигналы в популяциях *C. elegans* регулируют термотолерантность организмов червей, защищая их от негативного влияния высокой температуры (Калинникова и др., 2008).

3. В экспериментах с лабораторными популяциями *C. elegans* удается моделирование процессов эволюции термотолерантности в природе, заключающейся в ее повышении длительным и постепенным повышением температуры среды. Как в природе, так и в этих модельных экспериментах повышение термотолерантности осуществляется появлением новых генетических вариантов с повышенной приспособленностью, сопряженным с естественным отбором в природе или “естественным отбором в лаборатории” (Гайнутдинов, 2007).

C. elegans широко используется как модельный объект в биологических исследованиях во всем мире.

Для координации изучения *C. elegans* в 1978 году при Национальном Институте здоровья США был создан Генетический центр *Caenorhabditis* (*Caenorhabditis* Genetic Center), расположенный в университете штата Миннесота (г. Миннеаполис). В нем собрана большая коллекция линий *C. elegans*, включающая в себя несколько тысяч мутантных линий и несколько десятков диких линий, собранных в разных уголках Земли. Эта коллекция постоянно пополняется. Кроме того, в Центре имеется большая база данных литературы по *C. elegans*, доступная через интернет. Подробную информацию о работе Центра можно получить на сайте <http://www.cbs.umn.edu/CGC>.

Накопленная к настоящему времени информация об экологии, биологии, развитии, физиологии и контроле отдельных форм поведения суммирована в электронной книге о *Caenorhabditis elegans*. По мере накопления знаний о черве книга пополняется новыми главами. Познакомиться с этой книгой можно на сайте <http://www.wormbook.org>.

Литература

Гайнутдинов М.Х., Тимошенко А.Х., Гиндина В.В., Гайнутдинов Т.М., Калинникова Т.Б. Адаптация лабораторных популяций *Caenorhabditis elegans* к высокой температуре как модель эволюции термотолерантности пойкилотермных Metazoa // Доклады РАН. Т. 413. № 5. 2007. С. 707–710.

Калинникова Т.Б., Тимошенко А.Х., Гайнутдинов Т.М., Гиндина В.В., Гайнутдинов М.Х. Адаптация нематоды *Caenorhabditis elegans* к высокой температуре среды // Журн. эвол. биох. и физиол. Т. 42. № 5. 2006. С. 457–462.

Калинникова Т.Б., Тимошенко А.Х., Галактионова Д.Ю., Гайнутдинов Т.М., Гайнутдинов М.Х. Эффект группы у свободноживущей почвенной нематоды *Caenorhabditis elegans* при действии высокой температуры среды // Доклады РАН. Т. 422. № 2. 2008. С. 276–278.

Bargmann C.I. Genetic and cellular analysis of behavior in *C.elegans* // Annu.Rev.Neurosci. 1993. V. 16. P. 47–71.

Brenner S. The genetics of *Caenorhabditis elegans* // Genetics. V. 77. 1974. P. 71–94.

Jorgensen E.M., Mango S.E. The art and design of genetic screens: *Caenorhabditis elegans* // Nature Reviews. Genetics. V. 3. 2002. P. 356–369.

К ИЗУЧЕНИЮ НЕМАТОД ДРЕВЕСНЫХ В АРМЕНИИ

Д.А. Карапетян, К.В. Акопян, Р.С. Мкртчян, С.Х. Галстян, В.Е. Восканян²

¹ Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения, Ереван

² Заповеднопарковый комплекс Мин. охраны природы Армении, Котайкский марз, Джржеж. sara_akopian@mail.ru

Нематоды древесно-кустарниковых пород изучены еще крайне слабо даже в систематическом отношении. Работы по лесной гельминтологии начали появляться в середине прошлого столетия в США, Японии, странах Европы. Этими работами была показана исключительно большая роль паразитических нематод в качестве возбудителей серьезных болезней древесных пород. Страдают как лиственные, хвойные, так и плодовые деревья.

В настоящее время наиболее изучены патогенные нематоды хвойных, в частности некоторые виды рода *Bursaphelenchus*, которые являются карантинными видами и в большинстве стран наносят весьма ощутимый ущерб лесной промышленности (Nickle et al., 1981, Кулинич, Козырева, 2004).

К началу наших исследований фауна нематод древесных в Армении специально не изучалась. По результатам ранее проведенных нематологических исследований травянистых и сельскохозяйственных культур в г. Мегри и его окрестностях нами обследовались также некоторые плодовые и декоративные культуры (инжир, тута, миндаль, персик, слива и др.) и была установлена высокая степень зараженности их галловыми нематодами (Погосян, 1960, Погосян, Карапетян, Мкртчян, 1972). Обнаружение этих опасных фитопатогенов вызвало необходимость продолжения исследований, учитывая, что в настоящее время в республике с большим размахом идет закладка новых питомников и садов плодовых деревьев.

В задачи настоящей работы не входит подробный анализ всех обнаруженных видов нематод. Ниже приводятся лишь сведения о доминирующих в видовом и количественном отношении патогенных родах фитонематод.

Нематологические исследования плодовых и декоративных культур проводили в течение 2008 года в 10 хозяйствах Котайско-

Таблица 1. Встречаемость патогенных родов нематод на плодовых культурах

Роды	Плодовые культуры																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Criconemoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Macroposthonia</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Heterodera</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Pratylenchus</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tylenchus</i>	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Stictylus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphelenchus</i>	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Aphelenchoides</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Longidorus</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xiphinema</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Условные обозначения: - - отсутствие нематод на данном растении, + - обнаружение нематод на данном растении (1–20). 1 – *Cerasus vulgaris*, 2 – *Cerasus arviun*, 3 – *Sweet cherry*, 4 – *Persica vulgaris*, 5 – *Pyrus communis*, 6 – *Prunus divericata*, 7 – *Armeniaca vulgaris*, 8 – *Malus domestica*, 9 – *Juglans regia*, 10 – *Cydonia oblonga*, 11 – *Corylus maxima*, 12 – *Morus alba*, 13 – *Morus nigra*, 14 – *Amygdalus communis* L., 15 – *Corylus colurna*, 16 – *Cornus sanguines* L., 17 – *Elaeagnus angustifolia*, 18 – *Ficus carica*, 19 – *Vitis vinifera*, 20 – *Amygdalus fenzilana*

Таблица 2. Встречаемость патогенных родов нематод на древесно-кустарниковых декоративных культурах

Роды	Декоративные культуры										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Criconeimoides</i>	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Macroposthonia</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
<i>Helicotylenchus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>Rotylenchus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Tylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Aphelenchus</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
<i>Longidorus</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xiphinema</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Условные обозначения: “-” – отсутствие нематод на данном растении, “+” – обнаружение нематод на данном растении (1-11). 1 – *Picea pungens*, 2 – *Quercus macranthera*, 3 – *Yuniperus sabina*, 4 – *Yuniperus polycarpus*, 5 – *Pinus silvestris*, 6 – *Platanus orientalis*, 7 – *Populus boie*, 8 – *Salix alba* L., 9 – *Salix babylonica* L., 10 – *Crata egus orientalis* Pall., 11 – *Buxus Sempervirens*.

го, Арагацотского, Араратского, Армавирского, Лорийского марзов (районов) и в окрестностях г. Еревана.

Всего обследовано 20 плодовых (яблоня, груша, абрикос, персик, вишня, черешня, тута, слива и др.) и 11 декоративных культур (ива, тополь, ель, сосна, платан и др.), 4 из которых зарегистрированы в Красных книгах (СССР и Республики Армения).

Глубина отбора почвенных проб и расстояние от штамбов определялись видами и возрастом растений-хозяев и были приурочены преимущественно к ризосфере растений. Выделяли нематод общепринятыми методами (вороночный метод Бермана, просеивание почвенных образцов через сито из мельничного газа с различным диаметром ячеек). Для фиксации нематод использовали 4%-ные растворы формалина и ТАФ. Постоянные препараты готовили по методике Кирьяновой, Кралля и де Грисса.

Обнаруженные нематоды относятся к 50 родам, из которых 12 – патогенные (табл. 1,2).

Данные, полученные в результате одного года изучения фауны нематод, указывают на широкое распространение таких опасных родов, которые отмечены нами в таблицах 1 и 2.

Литература

Кулинич О.А., Козырева Н.И. Сосновая древесная нематода *Bursaphelenchus xylophilus*: Исследование в России и за рубежом // Паразитические нематоды растений и насекомых. М.: Наука, 2004. С.100–118.

Погосян Э.Е. Галловые нематоды в Армянской ССР // Известия АН Арм. ССР. Ереван. XIII. № 8. 1960. С. 27–33.

Погосян Э.Е., Каралетян Д.А. Мкртчян Р.С. Новые данные по распространению и растениям-хозяевам галловых, цистообразующих и некоторых других видов нематод в Армянской ССР // Биол.ж. Армении. 25. № 12. 1972. С. 33–43.

Nickle W.R., Golden A.M., Mamiya Y., Wergin W.P. On the Taxonomy and Morphology of the Pine Wood Nematode, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner 1934) Nickle 1970 // J.of Nematology. Vol.13. № 3. 1981. P.385–400.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ AMARA FULVA (COLEOPTERA, SARABIDAE) НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Ф.Н. Колесников

Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского
f.kolesnikov@mail.ru

Amara fulva (Muell.) – европейско-сибирский вид, обитает на легких почвах с разреженным растительным покровом. Особенности экологического предпочтения обуславливают очаговый характер распространения этого вида. *A. fulva* может быть обилен как на плакоре, так и в поймах рек. Большая численность этого вида отмечается на пахотных землях (Александрович, 1993), пастбищных и сенокосных угодьях (Приставко, 1983), в естественных и антропогенно нарушенных биоценозах, находящихся на ранних стадиях сукцессии (Kielhorn et al., 1999).

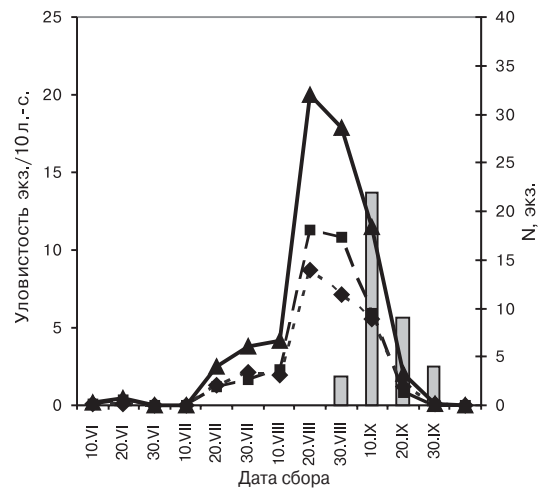


Рис. 1. Сезонные изменения напочвенной активности имаго (в экз./10л.-с.) и личинок (в экз.) *A. fulva* Mull. на юго-западе лесной зоны России: 1 – самцы, 2 – самки, 3 – общее количество имаго; серые столбцы – количество личинок в сборах.

В настоящем очерке представлено описание динамики сезонной активности и половозрастной структуры *A. fulva*, расшифрована схема жизненного цикла вида.

Материалом для исследования послужили полевые сборы автора, проведенные в период с июня по сентябрь (2007) на песчаных отмелях р. Нерусса (Брянская область). Жуков собирали почвенными ловушками Барбера (20 штук), вкопанными в песок вдоль русла реки и заполненными 7% раствором формалина. За весь период отловлено 1222 имаго *A. fulva* (664 самца и 558 самок). Анализ половозрастной структуры популяции проводили по методике Валлина (Wallin, 1987) с выделением пяти репродуктивных состояний у имаго обоих полов: ювенильного (J), иммаурного (I), генеративного незимовавшего (G₁), генеративного зимовавшего (G₂) и постгенеративного (PG). Для изучения возрастного и физиологического состояния зимующих особей в популяции производили раскопки *A. fulva* в период с октября по ноябрь. Для выяснения сроков окукливания личинок последних содержали в лабораторных условиях.

Напочвенная активность имаго *A. fulva* в районе исследования регистрируется в I декаде июня. Вплоть до II декады июля уловистость остается низкой (1,5 экз./10л.-с.). В то же время, в почвенных пробах, взятых в первой половине лета, жуки *A. fulva* встречаются очень часто. Таким образом, для этого вида в районе исследования характерна эстивационная парапауза на стадии имаго. Единственный максимум напочвенной активности *A. fulva* наблюдается во II декаде августа. Уловистость в этот период составляет 20 экз./10 л.-с. Со II декады сентября активность жуков резко снижается (с 11,5 до 2 экз./10 л.-с.). Последние особи были отловлены в III декаде сентября. Динамика сезонной активности самцов и самок носила синхронный характер. Таким образом, график напочвенной активности *A. fulva* представляет собой одновершинную кривую с максимумом во II декаде августа (рис. 1).

Демографическая структура популяции *A. fulva* является полноценной (рис. 2). В I первой декаде июня в ловушки попадают постгенеративные особи и ювенильные жуки, зимовавшие на стадии личинки. Во II декаде июля регистрируются иммаурные и генеративные имаго. Со II декады августа демографическая структура популяции *A. fulva* более чем на 80% представлена генеративными особями. Важно отметить, что, начиная со II декады июля, иммаурные особи постоянно присутствуют в популяции, вплоть до ухода жуков на зимовку. Личинки учитываются в сборах с III декады августа, а их максимальная активность регистрируется в I декаде сентября (рис. 1).

Почвенные раскопки, сделанные в конце октября, показали, что *A. fulva* зимует на стадии личинки (2-го и 3-го возрастов) и стадии иммаурного и постгенеративного имаго. Из зимовавших в лаборатории личинок 3-го возраста новое поколение жуков появлялось во II декаде апреля, тогда как в природе ювенильные имаго

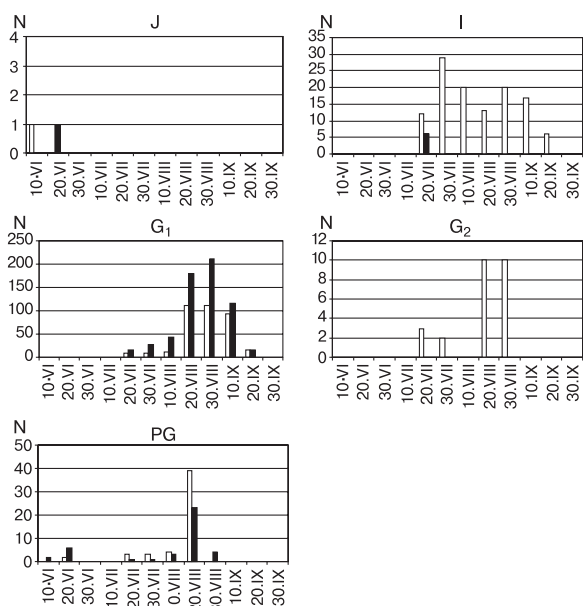


Рис. 2. Половозрастная структура популяции (в экз.) *Amara fulva* Mull. на юго-западе лесной зоны России: J – ювенильные особи; I – имматурные; G₁ – незимовавшие генеративные особи; G₂ – зимовавшие генеративные особи; PG – постгенеративные особи; белые столбцы – самки; черные столбцы – самцы.

встречались в I декаде июня. Возможно, что в последнем случае мы имеем дело с поколением, зимовавшим на стадии личинок 2-го возраста.

Перекрытие графиков активности имматурных и генеративных имаго указывает на наличие в популяции двух группировок с разным типом жизненного цикла. Особи, зимовавшие на стадии имматурного имаго, приступают к размножению в конце лета – начале осени, а дочернее поколение уходит на зимовку в стадии личинки. Отрождение молодых жуков нового поколения происходит только на следующий год. Таким образом, часть популяции *A. fulva*, зимующая на стадии имматурного имаго, имеет двухгодичный жизненный цикл. Другая часть особей, зимовавших на стадии личинки, завершает развитие весной – начале лета и приступает к размножению также в летне-осенний период. Дочернее поколение уходит на зимовку также на стадии личинки. Т.е. жизненный цикл особей, зимующих в личиночной стадии, длится один год. Синхронизация развития, проявляющаяся в одновременном размножении особей двух группировок, позволяет поддерживать генетическую целостность популяции, и ее высокую численность на протяжении длительного времени.

Характер встречаемости в природе личинок и имаго разных возрастов, позволяет сделать вывод, что на песчаных отмелях юго-запада лесной зоны России жизненный цикл *A. fulva* реализуется как поливариантный и совмещает одногодичное развитие с зимующей личинкой и двухгодичное развитие с зимующим имматурным и постгенеративным имаго. Таким образом, по типологии, предложенной А.В. Маталиным (2007), жизненный цикл *A. fulva* можно охарактеризовать как факультативно-двухгодичный летне-осенний рецикл.

Литература

Александрович О.Р. Эколого-фаунистический обзор жулиц (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской равнины: Рукопись деп. НПО "Верас" 21.10.92, N 150. Мн.: НПО "Верас", 1993. 82 с.

Маталин А.В. Типология жизненных циклов жулиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики // Зоологический журнал. Т. 86. № 10. 2007. С. 1196–1220.

Приставко В.П. Жизненные формы насекомых как критерий при отборе видов-индикаторов для экологического мониторинга (на примере жулиц – Coleoptera, Carabidae). 1983.

Kielhorn K.-H., Kepfin B. & Hüttl R.F. 1999. Ground beetle communities on reclaimed mine spoil: Effects of organic matter application and revegetation // Plant and Soil, 213. 1999. P. 117–125.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЭКОТОННЫХ БИОТОПОВ ХОПЁРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.М. Кондратьева, В.Б. Голуб

Воронежский государственный университет
kondratyeva_anya@mail.ru

Актуальность изучения состава и структуры энтомокомплексов экотонных биотопов определяется тем, что они представляют собой своеобразные резерваты, которые обогащают и стабилизируют энтомокомплексы смежных биоценозов.

Первое эколого-фаунистическое исследование полужесткокрылых Хопёрского заповедника провёл В.В. Коринек (1940). В его работе приведены материалы по фенологии и распределению по станциям 289 видов наземных клопов. В.Г. Пучков (1964) указал для Хопёрского заповедника еще 32 вида, для некоторых из которых он описал места обитания и кормовые связи.

Нами сборы на территории Хопёрского заповедника проводились в июне 2006 г. в трёх прибрежных биотопах: 1) околородных участках озера Большое Голое; 2) окраине соснового леса на правом берегу р. Хопёр в окрестностях села Варварино, 3) прибрежных участках лесных водоёмов урочища Серебрянка.

По материалам наших сборов в составе комплекса полужесткокрылых экотонных биотопов Хопёрского заповедника выявлены следующие 68 видов, относящихся к 10 семействам.

Nabidae: *Nabis pseudoferus* Rem., *N. rugosus* (L.). **Miridae:** *Adelphocoris lineolatus* (Gz.), *A. seticornis* (F.), *Lygocoris viridis* Fall., *Apolygus lucorum* (M.-D.), *Lygus pratensis* (L.), *L. rugulipennis* Popp., *Polymerus brevicornis* (Reut.), *P. cognatus* (Fieb.), *P. vulneratus* (Pz.), *P. unifasciatus* (F.), *P. nigrita* (Fall.), *Stenotus binotatus* (F.), *Leptopterna dolabrata* (L.), *Notostira elongata* (Geoffr.), *Stenodema calcarata* (Fall.), *Trigonotylus caelestialium* (Kirk.), *Halticus apterus* (L.), *Orthocephalus brevis* (Pz.), *O. bivittatus* Fieb., *O. vittipennis* (H.-S.), *Myrmecoris gracilis* (R. Shalb.), *Heterocordylus genistae* (Scop.), *Oncotylus setulosus* (H.-S.), *Plagiognathus chrysanthemi* (Wolff), *Europiella albipennis* (Fall.), *Euryopicoris nitidus* (M.-D.), *Deraeocoris ventralis* Reut. **Tingidae:** *Derephysia longispina* Golub, *Oncochila scapularis* (Fieb.), *Tingis pilosa* Hummel. **Reduviidae:** *Rhynocoris iracundus* (Poda). **Lygaeidae:** *Tropidothorax leucopterus* (Gz.), *Nysius helveticus* (H.-S.), *N. thymi* (Wolff), *Cymus melanocephalus* Fieb., *Oxycarenus pallens* (H.-S.), *Sphragisticus nebulosus* (Fall.), *Beosus maritimus* (Scop.), *Peritrechus geniculatus* (Hahn.). **Coreidae:** *Coreus marginatus* (L.), *Syromastes rhombeus* (L.), *Enoplops scapha* (F.), *Ulmicola spinipes* (Fall.), *Coriomeris denticulatus* (Scop.). **Rhopalidae:** *Rhopalus distinctus* (Sign.), *Rh. parumpunctatus* Schill., *Stictopleurus punctatovenosus* (Gz.), *S. abutilon* (Rossi), *S. unicolor* (Jak.), *Myrmus miriformis* (Fall.). **Plataspidae:** *Coptosoma scutellatum* (Geoffr.). **Scutelleridae:** *Eurygaster testudinarius* (Geoffr.). **Pentatomidae:** *Graphosoma lineatum* (L.), *Aelia acuminata* (L.), *Neottiglossa leporina* (H.-S.), *N. pusilla* (Gmel.), *Eysarcoris aeneus* (Scop.), *Palomena prasina* (L.), *P. viridissima* Poda, *Holcostethus vernalis* (Wolff), *Carpocoris purpureipennis* (De G.), *Dolycoris baccarum* (L.), *Eurydema oleracea* (L.), *Piezodorus lituratus* (F.), *Pentatoma rufipes* (L.), *Arma custos* (F.).

В основе доминирования семейства Miridae (27 видов, или 37,9%) лежат его обширность, в целом как семейства, разнообразие типов питания и приуроченности к самым различным биотопам. Заметно уступающие ему по объёму семейства Pentatomidae (20,6%), Lygaeidae (11,8%), Rhopalidae (8,8%), Coreidae (7,4%) и Tingidae (4,4%) включают представленные в исследуемых биотопах виды, также характеризующиеся широкой экологической пластичностью. Семейство Nabidae, включающее только хищников, в экотонных биотопах на территории заповедника представлено всего двумя видами. Остальные 3 семейства (Reduviidae, Scutelleridae, Plataspidae) включают по 1 виду, заселяющему мезофитные и мезоигрофитные биотопы.

Доминирование в составе исследуемого комплекса *Nysius thymi* (10,4%) и *Halticus apterus* (8,8%) связано, очевидно, с их широкой фитофагией с предпочтением видов, входящих в число основных ценозообразователей растительных ассоциаций прибрежных фитоценозов. Для *N. thymi* основными кормовыми расте-

ниями являются виды родов *Polygonum*, *Erigeron*, *Achillea*, *Artemisia*, *Potentilla*, *Festuca*, *Elytrigia*, *Agropyron*. Кормовой базой *H. apterus* являются виды семейства Fabaceae – *Coronilla varia*, *Vicia cracca*, *Medicago falcata*, *Trifolium* spp. Третий доминирующий вид, *Polymerus nigrinus* (9,1%), хотя и является узким олигофитофагом, обладает высокой численностью вследствие широкого распространения на территории заповедника его основных кормовых растений – *Galium verum* и *G. aparine*. Статус субдоминантов *Coreus marginatus* (4,6%) и *Lygus pratensis* (3,1%) определяется во многом их полифагией, *Stictopleurus punctatonevrosus* (4,4%) – приуроченностью к сложноцветным, *Myrmus miriformis* (4,1%), *Neottiglossa leporina* (3,8%) и *Eurygaster testudinarius* (4,5%) – ко многим злакам, *Polymerus unifasciatus* (4,8%) – широким распространением и высокой численностью *Galium verum* – основного кормового растения этого вида. Следует отметить, что все указанные доминанты и субдоминанты являются экологически пластичными видами и заселяют станции, сильно различающиеся по степени увлажнения.

К обычным видам относятся *Adelphocoris lineolatus* (2,1%), *Nysius helveticus* (2,1%), *Carpocoris purpureipennis* (2,1%), *Leptopterna dolabrata* (2,0%), *Stenotus binotatus* (2,0%), *Coptosoma scutellatum* (2,0%), *Adelphocoris seticornis* (1,9%), *Eurydema oleracea* (1,8%), *Notostira elongata* (1,5%) и *Orthocephalus vittipennis* (1,5%). Их достаточно высокая численность объясняется приуроченностью отдельных видов к бобовым (*A. lineolatus*, *A. seticornis* и *C. scutellatum*), злакам (*L. dolabrata*, *S. binotatus*, *N. elongata* и *N. helveticus*), сложноцветным (*O. vittipennis*), крестоцветным (*Eu. oleracea*) и многоядностью *C. purpureipennis*. Эти виды являются также мезофильными.

Преобладающими группами среди полужесткокрылых экотонных биотопов по типу питания в видовом отношении и по численности в экотонных биотопах Хопёрского заповедника являются фитофаги, объединяющие 61 вид, или 89,7%. Из них широкими олигофагами являются – 42,6%, полифагами – 39,7%, узкими олигофагами – 8,8%, группа зоофагов включает 7,4%, группа зоофитофагов – 2,9%.

Среди представителей, заселяющих различные ярусы растительности, в Хопёрском заповеднике резко доминирует группа хортобионтов (81,0%). Герпетобионты и хортogerпетобионты составляют лишь 5,9%. Тамнобионты и дендробионты включают по одному виду (*Heterocordylus genistae* и *Lygocoris viridis* соответственно). К обитателям различных ярусов относятся 10,3% видов.

Таким образом, в целом, в составе комплекса полужесткокрылых экотонных биотопов Хопёрского заповедника преобладает полифагия, главным образом, за счёт представителей семейства Miridae. По типу питания значительную роль в комплексе полужесткокрылых экотонных биотопов заповедника преобладают широкие олигофитофаги, в число которых входят преимущественно представители семейства Miridae. Именно члены этой экологической группы представляют собой основу сети энтомокомплексов экотонных прибрежных экосистем различных типов леса данного лесного массива.

Проведенный сравнительный анализ таксономического состава полужесткокрылых, представленных в трех обследованных биотопах, показал, что более высоким сходством обладают фауны луга в окрестностях озера Большое Голое и низинного луга в урочище Серебрянка (таблица). В этих биотопах 24 общих вида, из которых большинство являются широкими олигофитофагами или полифагами (*Adelphocoris lineolatus*, *Lygus pratensis*, *L. rugulipennis*,

Показатели сходства фаун полужесткокрылых насекомых исследуемых биотопов Хопёрского заповедника

№ биотопа	Всего видов	№ биотопа		
		1	2	3
1	54		0,3529	0,2526
2	34	24		0,2610
3	17	12	9	

Условные обозначения: 1 – берег оз. Большое Голое; 2 – урочище Серебрянка; 3 – правый берег р. Хопёр. В правой верхней половине приведены коэффициенты сходства Чекановского-Съёренсена, в левой нижней – число общих видов.

Notostira elongata, *Nysius thymi*, *Coreus marginatus*, *Aelia acuminata*, *Dolycoris baccarum*). Высокое сходство указанных фаун можно объяснить сходством состава основных ценозообразователей растительных ассоциаций данных участков (*Polygonum*, *Potentilla*, *Festuca*, *Elytrigia*, *Agropyron*, *Coronilla varia*, *Vicia cracca*, *Trifolium*, *Achillea millefolium*, *Tanacetum vulgare*, *Erigeron*, *Artemisia*, *Centaurea*, *Tripleurospermum perforatum*).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 09-04-00463-а).

Литература

- Голуб В.Б. Новый вид рода *Derephysia* (Heteroptera, Tingidae) из СССР // Зоологический журнал. Т. 53. № 5. 1974. С. 47–49.
- Голуб В.Б., Кондратьева А.М. Состав фауны полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) прибрежных участков лесных озер Усманского бора // Сохранение особо охраняемых природных территорий Европейской части России: Сборник научных статей, посвященных 70-летию Хопёрского заповедника. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005. С. 318–321.
- Кержнер И.М. Полужесткокрылые семейства Nabidae // Фауна СССР. Насекомые хоботные. Т. 13. Вып. 2. Л.: Наука, 1981. 327 с.
- Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. Отряд Hemiptera (Heteroptera) – Полужесткокрылые, или Клпы. Определитель насекомых Европейской части СССР. Т.1. М.-Л., 1964. С. 655–845.
- Коринек В.В. Фауна настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera – Heteroptera) Хоперского государственного заповедника // Труды Хоперского заповедника. Вып. 1. М., 1940а. С. 174–218.
- Пучков В.Г. До фауны та екології напівтвердокрилих Хоперського державного заповідника і околиць Рамоні // Екологія та географічне поширення членистоногих. Київ, 1964. С. 169–179.

К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ APIS MELLIFERA L.

О.Л. Конусова, А.В. Курапова

Томский государственный университет
Insect@bio.tsu.ru

Насекомые, в частности медоносная пчела, представляют собой перспективный объект для биоиндикационных исследований с применением морфологического подхода. Так, исследования, выполненные на модельных пасеках на территории Нижегородской области в условиях техногенного загрязнения, выявили влияние этого фактора на показатели флуктуирующей асимметрии некоторых морфологических признаков медоносных пчёл (Радаев, Гелашвили, 2000). В основу настоящей работы положен материал, собранный в конце августа 2007 г. на четырех пасеках, расположенных в южной части Томской области. Проведенные ранее исследования показали, что на данных пасеках культивируются пчелы, по комплексу экстерьерных и поведенческих признаков соответствующие стандартам *Apis mellifera mellifera* L. Кормовая база в зонах продуктивного лёта пчёл довольно богата и обеспечивает весь период медосбора. Однако экологические условия медосбора и развития пчёл на пасеках различные. Пасека № 1 находится на расстоянии 13 км от центра города и 1 км от автомагистрали с регулярным интенсивным движением, в зоне средневысотной кирпичной застройки п. Светлый. Данный населенный пункт расположен в районе крупного промышленного узла. Пасеки № 2 и 3 находятся на значительном удалении от города (36 и 64 км соответственно) и сопутствующих ему промышленных предприятий. В зону лёта пчёл пасеки № 2 входит большой массив участков садово-огородных кооперативов, грунтовая дорога с нерегулярным движением средней интенсивности и ветка железной дороги. Пасека № 3 расположена на территории села с населением пять тысяч человек. В зону лёта пчел входит автодорога с умеренным регулярным движением. Пасека № 4 удалена от города и промышленного узла на 24 км, расположена в местности с преобладанием лесных угодий. В зону продуктивного лёта пчел не входят поселки, дачные кооперативы, автодороги.

Для морфологического анализа отбирали лётных пчел из различных семей около ульев, затем исследовали среднюю пробу с каждой пасеки. В систему морфологических показателей, выбранных для оценки величин флуктуирующей асимметрии, вошли признаки крыльев медоносной пчелы, рекомендованные А.А. Ра-

Показатели флуктуирующей асимметрии морфологических признаков медоносных пчел

Признак	Пасека № 1 n = 50	Пасека № 2 n = 50	Пасека № 3 n = 50	Пасека № 4 n = 50
1	0,0125 ± 0,0017	0,015 ± 0,0015	0,0112 ± 0,0013	0,0057 ± 0,0009
2	0,1659 ± 0,0218	0,1365 ± 0,0198	0,1422 ± 0,0168	0,0931 ± 0,0118
3	0,0349 ± 0,0091	0,0328 ± 0,0043	0,0274 ± 0,0083	0,0207 ± 0,0037
4	0,0294 ± 0,0039	0,0244 ± 0,0037	0,0257 ± 0,0033	0,0192 ± 0,0024
5	0,0279 ± 0,0045	0,0338 ± 0,0051	0,0261 ± 0,0031	0,0141 ± 0,0016
6	0,0343 ± 0,0055	0,0296 ± 0,0030	0,0314 ± 0,0028	0,0279 ± 0,0028
Интегральный показатель стабильности развития	0,0508 ± 0,0035	0,0450 ± 0,0040	0,0404 ± 0,0023	0,0319 ± 0,0023

даевым и Д.Б. Гелашвили (2000). Признак № 1: расстояние от пересечения радиальной и второй межкубитальной жилки до пересечения кубитальной и третьей межкубитальной жилок. Признак № 2: расстояние от пересечения третьей межкубитальной жилки с кубитальной до конца кубитальной жилки. Признак № 3: расстояние между второй возвратной и третьей межкубитальной жилками. Признак № 4: расстояние между второй возвратной и второй межкубитальной жилками. Признак № 5: расстояние от пересечения второй возвратной жилки с субдискоидальной до конца субдискоидальной жилки. Признак № 6: количество зацепок на задних крыльях. Признаки №№ 1, 3, 4 характеризуют размеры и конфигурацию третьей кубитальной ячейки; признаки №№ 2, 5 – длину дистальных отрезков продольных жилок. Наиболее вариабельными оказались абсолютные значения дистального отрезка кубитальной жилки. Это согласуется с данными А.Я. Шарипова и др. (2008), которые исследовали вопрос изменчивости ряда морфологических параметров крыльев бурзянской бортовой среднерусской пчелы и выделили группу признаков – экологических индикаторов.

Показатели относительного различия значений признаков (различия в параметрах левых и правых крыльев, отнесенные к сумме) и показатели стабильности развития рассчитывались для каждой особи, затем вычислялось среднее значение для выборки. Наибольшие показатели флуктуирующей асимметрии были отмечены у пчел, собранных на пасеке № 1, наименьшие – у особей, собранных на пасеке № 4 (таблица). Различия между этими выборками значимы для признаков №№ 1, 2, 4. Интегральный показатель стабильности развития наиболее высокий у особей из п. Светлый (пасека № 1), самый низкий – у особей с пасеки № 4, расположенной в лесу ($P < 0,01$). Выборки пчел с пасек №№ 2 и 3 занимают промежуточное положение.

В ходе исследования были выявлены нестандартные элементы жилкования крыла – дополнительные жилки. Наиболее часто встречалась дополнительная жилка, отходящая от третьей межкубитальной жилки и направленная к вершине крыла. Длина этого отрезка, имевшегося у 26,2% всех изученных особей, составляла от 0,02 до 0,15 мм, в среднем $0,06 \pm 0,01$ мм. Доля насекомых с этим признаком неодинакова на разных пасеках, причем на пасеке № 1 она оказалась наибольшей ($49,3 \pm 6,1\%$), а на пасеке № 4 – наименьшей ($13,5 \pm 5,0\%$). Остальные нестандартные элементы жилкования (дополнительные жилки в радиальной, дискоидальной, второй и третьей кубитальных ячейках), встречались реже. Дополнительные жилки в радиальной ячейке были обнаружены только у пчел пасеки № 1 (п. Светлый). На этой пасеке доля рабочих особей, имевших нестандартные элементы жилкования в различных сочетаниях, достигла $56,7 \pm 6,0\%$. В выборке пчел с пасеки, расположенной на территории крупного села, доля особей с аномалиями жилкования составила $26,0 \pm 5,8\%$, на территории дачного поселка – $18,2 \pm 5,2\%$, в лесу – $16,0 \pm 5,2\%$. Причины столь частого проявления нестандартных элементов жилкования крыла пока не ясны. Подобные элементы были обнаружены Е.К. Еськовым (1990) у особей медоносной пчелы, подвергавшихся на эмбриональной стадии действию экстремально высокой температуры и на стадии куколки – экстремально низкой. Но доля таких особей не превышала 7,0% и, кроме того, наблюдалась деформация третьей кубитальной ячейки. В нашем случае размеры ячейки находятся в пределах нормы. По данным Ю.В. Страйгиса (1977), исследовавшего признаки литовских “местных” пчел, количество особей с аномалиями жилок крыла не превышало 1,5%.

Поскольку возрастные изменения в жилковании крыла невозможны, число и размер жилок, заложенных при формировании крыла, остаются неизменными в течение жизни имаго, можно предположить, что существует высокая чувствительность изученных признаков к различным негативным воздействиям среды во время развития особей. На основе сведений, полученных с помощью морфологического подхода, можно планировать сроки и выявлять пункты для более детальных и дорогостоящих исследований, таких как анализ чистоты продуктов пчеловодства, выявление загрязняющих элементов в растениях и телах пчел.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № 02.740.11.0024

Литература

- Еськов Е.К. Экология медоносной пчелы. М.: Росагропромиздат, 1990. 221 с.
 Радаев А.А., Гелашвили Д.Б. Оценка стабильности развития пчелиной семьи // Пчеловодство. № 4. 2000. С. 20–21.
 Страйгис Ю.В. О некоторых признаках местных литовских пчёл // Генетика, селекция и репродукция пчёл. Бухарест: Изд-во Агимондии, 1977. С. 158–160.
 Шарипов А.Я., Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р. К вопросу изучения изменчивости морфологических параметров крыльев медоносной пчелы // Пчеловодство – XXI век. Темная лесная пчела (*Apis mellifera mellifera* L) в России. Материалы международной конференции. М.: Пищепромиздат, 2008. С. 388–392.

РОЛЬ PTEROSTICHUS MELANARIUS (COLEOPTERA, CARABIDAE) В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ И НЕКОТОРЫХ ПОЧВЕННЫХ ЛИЧИНОК DIPTERA

А.В. Королев, М.В. Шульман

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара
 illiger@ukr.net

Соотношение компонентов герпетобия и геобия в различных по типу лесных биогеоценозах может выступать индикатором состояния экосистем и позволяет оценивать условия существования животных в биогеоценозах. Важной функциональной составляющей герпетобия является одна из самых массовых его групп – семейство Carabidae. Являясь в подавляющем большинстве зоофагами, жужелицы способны регулировать численность многих видов беспозвоночных, что свидетельствует об их значительной роли в формировании подстилочно-почвенного комплекса.

В течение вегетативного сезона 2006–2008 гг. в лаборатории Присамарского международного биосферного стационара им. А.Л. Бельгарда (Новомосковский район, Днепропетровская область) проведен эксперимент, целью которого являлось установление трофококонсортивных связей одного из доминантных видов жужелиц – *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) с элементами подстилочно-почвенной мезофауны лесных биогеоценозов степного Приднепровья. Беспозвоночных собирали с помощью ловушек Барбера и методом ручной разборки почвы на территории Самарского бора (Днепропетровская область), а также в лесных насаждениях окраин г. Днепропетровск. Наблюдения проведены в лабораторных условиях над 40 экземплярами *P. melanarius* Ill., содержащихся индивидуально в пластиковых контейнерах (30 × 20 см), в которых в качестве субстрата выступал увлажненный песок с элементами подстилки. Жужелицам предоставлялся свободный выбор хорто-, герпето- и геобионтов, количество видов которых ежедневно составляло 75 из общего количества 190. В ходе исследований жужелицы поедали беспозвоночных из различных таксономических групп, отдавая предпочтение объектам

с мягкими покровами тела (Королев, Шульман, Похиленко, 2008), в том числе представителям отряда Diptera, почвенные личинки которых принимают активное участие в деструкции отмершей фитомассы, способствуя превращению растительных остатков в минеральные вещества.

Среди двукрылых, ларвальные стадии развития которых протекают в лесной подстилке и верхних слоях почвы, выделяют следующие семейства: Sciaridae, Bibionidae, Limoniidae, Tipulidae, Scatopsidae, Lauxaniidae, Calliphoridae, Sarcophagidae и др. По данным Н.П. Кривошеиной (1969), личинки Sciaridae, образуя колонии численностью до 100 экз./м², активно разлагают подстилку до мелкодисперсного вещества. Например, личинки 20 пар комаров *Neosciara modesta* Staeg. на протяжении трех недель способны преобразовать 30 г листьев в перерасчете на сухой вес (Зражевский, 1957). Некоторые личинки рода *Scatops* Geoffr. встречаются в лесной подстилке мощностью 10 см до 14,7 тыс. экз./м² (Чернова, 1966). В больших количествах в дубравах встречаются личинки-сапрофаги из рода *Tipula* (Tipulidae), численность которых в летние месяцы достигает 3,8 экз./м² (Курчева, 1965). Свежеопавшие листья ольхи, лещины, ясеня активно перерабатывают личинки двукрылых рода *Limonia* – *L. nubeculosa* Maig., *L. macrostigma* Schumm. (Lindner, 1959).

Наиболее заметная роль жулици в регуляции численности двукрылых наблюдается в условиях агроценозов, где биомасса почвенных личинок может достигать значительных величин, отрицательно отражаясь на функционировании растительного сообщества. С.А. Колесниковым (2007) установлено, что *P. melanarius* Ill. оказывает существенное влияние на численность популяций розанной мухи – одного из наиболее опасных вредителей различных сортов шиповника, лимитируя до 90% пупариев данного вида двукрылых в почве. В лабораторных исследованиях по трофическим связям *P. melanarius* Ill. нами выявлено предпочтение зоофагом пупариев и личинок различных Diptera из семейств Calliphoridae (*Lucilia* spp., *Calliphora* spp.) и Sarcophagidae (*Liosarcophaga* spp.). Процент избираемости *P. melanarius* Ill. личинок II, III возрастов представителей вышеуказанных семейств в условиях свободного выбора потенциальных объектов питания составил в опытах 80–100%, пупариев – 60–70%. В незначительном количестве исследуемый вид поедает также личинок рода *Chloromyia* (Stratiomyidae) и некоторых других малочисленных групп двукрылых.

Высокая трофическая активность *P. melanarius* Ill. в отношении некоторых Diptera свидетельствует о возможности использования хищных жулици в качестве эффективных энтомофагов, контролирующих развитие многих двукрылых.

Литература

- Болдырев М.И., Колесников С.А. Видовой состав жулици на биотопе шиповника (род *Rosa* L.) // Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения. Материалы науч.-практ. конф. Мичуринские МичГАУ, 2007. С. 252–257.
- Зражевский А.И. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв. Киев: АН УССР, 1957. 270 с.
- Колесников С.А. Роль хищных жулици в экологизированной системе защитных мероприятий на шиповнике // Реалии XXI века в свете учения Вернадского: Тезисы докладов 5-й Межрегиональной научно-практической конференции. Тамбов: Изд-во Першина Р. В., 2007. С. 138–141.
- Королев А.В., Шульман М.В., Похиленко А.П. Особенности пищевых предпочтений *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) в лабораторных условиях // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Материалы III Всероссийской научной конференции. Йошкар-Ола, Пузино: Мар. гос. ун-т, 2008. С. 161–162.
- Кривошеина Н.П. Онтогенез и эволюция двукрылых насекомых. М: Наука, 1969. 294 с.
- Курчева Г.Ф. Степень участия беспозвоночных животных в процессе разложения дубового опада в лесу и зависимость их деятельности от погодных условий // Тр. Центр. – Черноз. гос. зап. им. В. В. Алехина, № 8, 1965. С. 167–193.
- Чернова Н.М. Экологическая характеристика компостов. М.: Наука, 1966. 154 с.
- Lindner E.. Beiträge zur Kenntnis der Larven der Limoniida (Diptera). Z. Morphol. und Ökol. Tiere, 48. 1959. S. 209–319.

РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВЗАИМОТНОШЕНИЙ ЭНДОБИОНТНЫХ ИНFUЗОРИЙ С ТРАВояДНЫМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ

Т.А. Корчагина

Омский государственный педагогический университет
Liberova@yandex.ru

В настоящее время большой интерес представляет изучение взаимоотношений эндобионтных инфузорий с организмом хозяина – травоядного млекопитающего. При изучении инфузорий из пищеварительного тракта млекопитающих мы используем нейтральный термин “эндобионты”. В своей работе мы условно разделяем эндобионтных инфузорий на паразитов, симбионтов и комменсалов по их предполагаемому воздействию на хозяина, опираясь на классификацию типов биотических связей в биогеоценозах по Пономаревой (1975). При этом принадлежность к паразитам может быть определена не только явной патогенностью, как у балантидий, но и конкуренцией с хозяином за пищевые ресурсы в желудке. Один и тот же вид эндобионтов может изменять свое положение в такой схеме в разные сезоны года, при разном составе инфузорной фауны, в зависимости от состояния здоровья хозяина (Догель, 1935, 1962; Dehority, 2003; Корнилова, 2003).

Многие авторы обращали особое внимание на географическое распространение эндобионтных инфузорий млекопитающих (Догель, 1947; Корнилова, 1987, 2003), на поведение инфузорий и распределение их внутри желудочно-кишечного тракта хозяина (Orpin, Letcher, 1978; Dehority, Tirabasso, 1989; Корнилова, 2003) и на особенности передачи эндобионтных инфузорий млекопитающих от одного хозяина к другому (Стрелков и др., 1933; Суханова, 1968; Корнилова и др., 2003). Ряд работ посвящен изучению биохимических процессов в комплексах “паразит-хозяин” (Campbell et al., 1982; Prins, 1991).

Качественный и количественный состав инфузорной фауны пищеварительного тракта тесно связан с пищевым режимом хозяина. Численность инфузорий в рубце значительно варьирует в зависимости от кормления хозяина как в течение суток, так и по сезонам. Так, у лошадей в кишечнике в разные сезоны отмечено различное процентное соотношение основных фаунообразующих видов, при этом список видов инфузорий практически не менялся (Корнилова и др., 2003). Проведено изучение взаимодействия инфузорий и бактерий в рубце жвачных (Nolan et al., 1989; Klieve et al., 1998), в частности, показано влияние изотрихид и офриосколецид на плотность бактериального населения рубца (Gutiérrez, 1958; Williams, Withers, 1993). Отмечено влияние инфузорий также и на эндобионтные грибы (Newbold et al., 1992; Dehority, 1998, 2003).

Большинством исследователей не были отмечены какие-либо взаимодействия эндобионтных инфузорий с многоклеточными паразитами общего хозяина. Был описан случай поедания инфузорий-энтодиниоморфид внутри кишечника лошади взрослыми особями паразитической нематоды *Oxyuris equi*, подтвержденный приведенными в статье фотографиями (Bauer, 1986). Кроме того, были отмечены случаи проникновения мелких нематод внутрь тела крупных эндобионтных инфузорий (Schubotz, 1909). В клетках инфузорий наблюдаются эндобионтные микроорганизмы, например, грибы *Sphaerita hoari* и *Sagittospora cameroni* (Lubinsky 1955), а также различные бактерии (Dogiel, 1929; Finlay et al., 1994 и др.). Показано присутствие таких внутриклеточных симбионтов инфузорий из рубца жвачных, как метанообразующие археи *Methanobrevibacter smithii* и *M. ruminantium* (Tokura et al., 1999).

Кроме этого, наблюдалось и благотворное влияние инфузорий на организм хозяина (Догель, 1928; Комарицын, 1959; Дудкина, 1969; Grain, 1994). В работах ряда авторов определенно показана полезная для хозяина роль инфузорий рубца. Так, в экспериментах с применением кормовых добавок бентонита и монензина (Ivan et al., 1992) было установлено, что первый понижает, а второй повышает pH в рубце, при этом оба этих вещества понижают численность инфузорий в рубце (Hino, 1981). Концентрация меди в печени овец понижалась при добавлении в корм бентонита, но повышалась от монензина. В присутствии инфузорий в рубце наблюдалось понижение концентрации меди и магния в печени овец. В случае постоянного применения в рационе овец монензи-

на у них наблюдалось хроническое отравление медью, особенно у дефавурированных животных. При наличии инфузорий в рубце уровень этой интоксикации заметно снижался. Таким образом, в данном случае инфузории приносят очевидную пользу хозяину, помогая ему поддерживать гомеостаз при серьезных нарушениях пищевого режима (Ivan et al., 1992). Отмечено различное влияние разных видов инфузорий на поступление бактериальной массы, аминокислот и других ценных пищевых компонентов из рубца в следующие отделы желудочно-кишечного тракта (Veira et al., 1983, 1984; Ivan et al., 2004; Santra, Karim, 2002). Показано, что виды *Entodinium* spp в огромном количестве поглощают полезные для пищеварения хозяина бактерии, уменьшая на 17–20% поступление аминокислот и других ценных производных азота из желудка в 12-перстную кишку, а *Isotricha* и *Dasytricha* не препятствуют этому поступлению или даже увеличивают количество бактерий и аминокислот, попадающих далее в кишечник (Ivan et al., 2000).

Вместе с тем, высказаны предположения о патогенной роли некоторых эндобрионных инфузорий (Kirkpatrick, Saik, 1988; French et al., 1996) и отмечено хорошее состояние дефавурированного хозяина (Полянский, Стрелков, 1935; Orpin, Letcher, 1984; Santra, Karim, 2002). Таким образом, вопрос о роли эндобрионных инфузорий в жизни хозяина пока не решен. Были проведены эксперименты по интродукции эндобрионных инфузорий в пищеварительный тракт нехарактерного хозяина. Искусственное заселение балантидиями из свиной слепой кишки крысы-пасюка удавалось при помощи лапаротомии (Хейсин, Пик-Левонтин, 1946; Rostkowska, 1970), у хомяков успешное заражение балантидиями происходило перорально (Rostkowska, 1970). Попытка заселения рубца овцы желудочными инфузориями из преджелудка кенгуру не удалась (Baker et al., 1995), тогда как инфузория из лошади *Cycloposthium edentatum* прижилась в пищеварительном тракте сумчатого – валлаби (Cameron et al., 2000). Ученым не удавалось взаимно перезаразить инфузориями лошадей и крупный рогатый скот (Becker, 1932).

В протозоологической литературе редко встречаются свидетельства каких-либо воздействий эндобрионных инфузорий друг на друга. Отмечены случаи поедания мелких инфузорий крупными, такими как *Blepharoprosthium pireum* и *Entodinium bursa*. При этом показано, что присутствие или отсутствие хищных инфузорий сказывается как на численности других эндобрионных инфузорий, так и на преобладании “вооруженных” или “невооруженных” форм в их популяциях (Догель, Виноградова-Федорова, 1930; Стрелков, Полянский, 1937; Belzecki et al., 2004). Межвидовые взаимодействия инфузорий особенно ярко проявляются, если в биоценозе оказался один или несколько хищных видов (Lateur, Sulten, 1972; Imai et al., 1979). Вместе с тем, при изучении эндобрионной фауны кишечника якутской лошади были отмечены высокая численность и видовое разнообразие инфузорий, несмотря на присутствие в биотопе огромного количества сукторий-аллантаосоматид (Корнилова, 2006). Интересный эффект взаимосвязи размеров инфузорий с присутствием других видов в культуре наблюдали при содержании *in vitro* факультативно хищной офриосколециды *Polyplastron multivesiculatum* (Coleman, 1980). Выявлены 3 размерные группы представителей этого вида. Первую группу составили самые мелкие особи, с размером тела 125 × 90 мкм. Такие экземпляры наблюдаются при содержании в культуре при отсутствии любых других инфузорий. Во вторую группу вошли особи с размером тела 175 × 125 мкм. Эти средние по размеру инфузории наблюдаются при наличии в культуре мелких энтодиниумов. Третья группа представлена самыми крупными особями *Polyplastron multivesiculatum* (205 × 145 мкм), она наблюдается только в присутствии *Epidinium ecaudatum*. Интересно, что при переносе *Polyplastron*, выращенного в “безинфузорной” среде, в культуру с другими офриосколецидами, эта инфузория не сразу переходит к хищничеству, а только спустя 3–4 дня (Coleman, 1980).

Литература

Виноградова-Федорова Т.Г. К вопросу о влиянии инфузорий рубца на пищеварение жвачных // Труды IV Всесоюзного съезда зоологов и гистологов. Киев, 1931. С. 90–91.

Догель В.А. Очержденные задачи экологической паразитологии // Труды Петергофского биологического института, 1935. С. 31–48.

Догель В.А. Симбиотическое значение некоторых кишечных простейших // Природа. 1928. № 11. С. 951–966.

Корнилова О.А., Федорова П.Н., Григорьева Н.Н. Сезонные изменения фауны эндобрионных инфузорий якутской лошади // Научные труды кафедры зоологии РГПУ им. А. И. Герцена. СПб.: “ТЕССА”, 2003. Вып. 3. С. 43–47.

Корнилова О. А. Инфузории из кишечника якутской лошади (*Equus caballus*) // Паразитология. 2006. С. 272–281.

Полянский Ю. И., Стрелков А. А. О влиянии фауны инфузорий рубца на рост жвачных // Труды Петергофского биологического института. 1935. С. 68–87.

Суханова К. М. Температурные адаптации у простейших. Л.: Наука, 1968. 267 с.

Becker E.R. and Hsiung T.S. The method by which ruminants acquire their fauna of infuzoria, and remarks concerning experiments on the Hostspecificity of the Protozoa // Pros. Nation. Acad. Sci. 1929. P. 684–690.

Becker E.R. The present status of problems relating to the ciliates of ruminants and equidae // Quart. Review of boil. 1932. P. 282–297.

Coleman G. S. Rumen ciliate protozoa // Advance in Protozoology. London, 1980. P. 121–173

Dehority B. A., Odenyo A. A. Influence of diet on the rumen protozoal fauna of indigenous african wild ruminants // J. Euk. Microbiol. 2003. 50 (3). P. 220–223.

Grain J. Classe des Litostomatea Small et Lynn // Traite de Zoologie. 1994. P. 267–310.

Hino T. Action of monensin on rumen protozoa // Jap. J. Zool. Sci. 1981. 52. P. 171–179.

Imai S. A new suctorian ciliate *Allantostoma japonensis* sp. nov. from the large intestine of the horse. // Jap. Soc. System. Zool. 1979. P. 1–4.

Ivan M., Mir P. S., Mir Z., Entz T., He M. L., McAllister T. A. Effects of dietary sunflower seeds on rumen protozoa and growth of lambs // Brit. J. Nutr. 2004. 92 (2). P. 303–310.

Lateur B., Sulten E. Contribution a l’etude de la specificite ecologique des Cilies Ophryoscoleicides // Acta Zool. Pathol. Antvef. 1972. 55. P. 41–54.

Orpin C.G., Hall F.J. Surface structures of the rumen holotrich protozoon *Isotricha interstitialis* with particular referencence to the attachment zone. // Curr. Microbiol. 1983. P. 321–325.

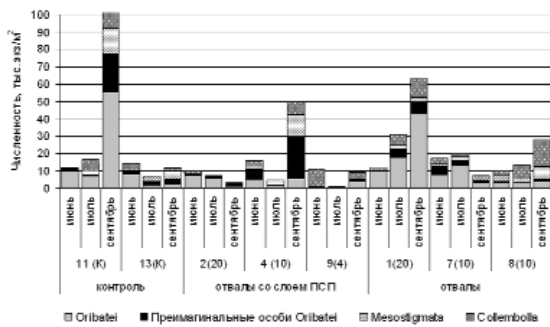
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОЧВЕННЫХ МИКРОАРТРОПОД НА ОТВАЛАХ БОРОДИНСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Е.Н. Краснощекова, А.С. Шишкин

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,
evgeniya_krasnos@mail.ru

В результате горнодобывающей деятельности происходят существенные изменения природных ландшафтов. На поверхность выносятся глубинные породы, почти лишенные гумуса и питательных элементов. Первопоселенцами образовавшихся отвалов зачастую становятся микроорганизмы и мелкие членистоногие (Бабенко, 1980; Дмитриенко, 1986; 1990). Формирование комплексов беспозвоночных происходит довольно быстро, и состав во многом сходен с населением местообитаний открытого типа (Булавинцев, 1999). Экстремальные условия среды диктуют определенные циклы развития беспозвоночных и их сезонную динамику. В задачи данного исследования входило изучение сезонной динамики численности почвенных микроартропод техногенных почв.

Исследования проводились на отвалах различной давности и технологии рекультивации Бородинского бурогоугольного месторождения. Сбор материала осуществляли в июне, июле и сентябре 2008 г. на отвалах и фоновых участках. При отборе почвенных проб использовали случайную выборку в соответствии со стандартными почвенно-зоологическими методиками (Количественные методы в почвенной зоологии, 1987). Всего было исследовано 9 участков, среди которых были выделены отвалы с нанесением плодородного слоя (ПСЛ), и без нанесения, а также фоновые участки (контроль). На каждом отвале сформировались растительные сообщества: осинник мертвopoкpовный (уч. 1), луг бобово-злаковый (уч. 2), луг бобово-разнотравно-злаковый (уч. 4), луг злаково-разнотравный (уч. 7) и несомкнутые растительные сообщества с преобладанием сорной растительности (уч. 8 и 9). В качестве фоновых участков рассматривали березняк злаково-травяной (уч. 11) и луг разнотравно-злаковый (уч. 13), которые не подвергались антропогенному воздействию и располагались вблизи нарушенных пробных площадей.



Сезонная динамика численности почвенных микроартропод на отвалах и контрольных участках (К – контроль, (20) – возраст отвалов)

В составе микроартропод всех исследованных участков выделяют основные группы: панцирные и гамазовые клещи, коллемболы. Проведенное исследование выявило два варианта явно выраженной сезонной динамики численности мелких членистоногих. Для ряда исследованных биотопов (уч. 13, 4, 9) характерно два пика максимальной численности беспозвоночных – в начале лета (июнь) и в конце вегетационного периода (начало сентября) (рис.), которые совпадают с периодами высокой влажности. Схожая тенденция сезонной динамики численности почвенных микроартропод отмечалась при исследовании различных регионов России (Чистяков, 1971; Голосова, 1975; Кутырева, Бабушкин, 1989).

Высокая численность в июне связана с высокой влаго- и теплообеспеченностью грунтов (влажность подстилки составляла 60–90%, верхнего минерального слоя – 19–45%; температура на поверхности почвы варьировала от 18 до 23°C). Общая численность панцирных клещей в июне, как на отвалах, так и фоновых участках варьировала от 7 до 12 тыс.экз/м². Численность коллембол была ниже и варьировала от 1 до 10 тыс.экз/м². На самом молодом отвале (4 года) со слоем ПСП, отмечался максимум численности коллембол (9,8 тыс.экз/м²). Гамазовые клещи на всех участках составляли до 10% (не более 2 тыс.экз/м²).

В июле наблюдался резкий спад численности всех групп беспозвоночных (в 1,5–10 раз). Снижение активности почвенной биоты связано с повышением летних температур и дефицитом влаги, а также гибелью перезимовавших половозрелых особей беспозвоночных, которые завершили своей жизненный цикл. На отвалах на поверхности почвогрунтов образуется слой травяной ветоши, который быстро иссушается и не защищает почвенных животных от высоких температур, особенно таких влаголюбивых как коллембол. Так практически на всех отвалах отмечено снижение или исчезновение коллембол (рис.).

Осенью численность микроартропод увеличилась в десятки раз, преимущественно за счет панцирных клещей, в составе которых более 50% приходилось на их неполовозрелых особей. Осеннее увеличение численности орибатид, вероятно, совпадает с обилием влаги в почве, а также с началом имагинальной линьки нимф у панцирных клещей которые развились из яиц, отложенных самками в весенний период (Баяртогтох, 2007). Коллемболы к сентябрю также наращивали свою численность, увеличивалась разнообразие их жизненных форм. Такая же тенденция характерна для мезостигматозных клещей, численность которых возрастала в 3–6 раз.

Во втором варианте сезонной динамики численности микроартропод явно выражен один пик максимума численности – осенью. Это характерно для лесных сообществ (уч. 1, 11) и для 10-летнего отвала без нанесения ПСП (уч. 8). Преобладающими группами во всех биотопах в течение всего сезона среди орибатид были мелкие подстилочно-почвенные клещи и эврибионты. Отличительной чертой данных биотопов от других является высокая численность подстилочных групп орибатид. Кроме того следует отметить, что резкого снижения и исчезновения коллембол в июле, как на вышеописанных участках не отмечалось. Наоборот, в березняке злаково-травяном (уч. 11) и осиннике мертвopoкpовном (уч. 1) численность коллембол увеличивалась в 5–6 раз по сравнению с июнем текущего года (рис.), главным образом за счет подстилочных и подстилочно-почвенных обитателей (сем. Isotomidae). Вероятно, этому способствовало наличие древостоя и травянистого покро-

ва, которые защищают поверхность почвы от сильного иссушения, способствуют сохранению влаги под пологом. Соотношение жизненных форм коллембол и их численность варьировали в течение сезона. Если в начале вегетационного периода преобладали виды, обитающие в верхних слоях подстилки и почвенные, то в конце – наблюдалось значительное возрастание доли подстилочно-почвенных видов. Не раз отмечалось (Чернова, 1999; Стебаева, 1970), что по мере накопления органического вещества происходит смена доминирования эколого-трофических групп коллембол.

На 20-летнем отвале, на котором сформировался луг бобово-злаковый (уч. 2) наблюдалась иная динамика численности: снижение обилия микроартропод с июня по сентябрь. Ранне-весенний пал являлся одним из факторов нарушения формирования комплексов беспозвоночных. В июне в сообществе преобладали эврибионтные виды орибатид и почвенные жизненные формы коллембол. Наиболее низкая численность микроартропод отмечалась в сентябре. Полностью исчезли коллемболы, что в первую очередь связано с сильным иссушением поверхности отвала. Снижение численности и разнообразия коллембол после пала на луге разнотравно-вейниковом наблюдали Л.Т. Кутырева и Н.М. Бабушкин (1989), при этом отмечая доминирование эуэдафических форм.

Таким образом, исследования показали, что ход сезонной динамики численности и состава микроартропод изученных биотопов зависит от типа освоения отвалов, их возраста, формирующегося типа растительности и режима влажности техногенных почв.

Литература

- Бабенко А.Б. Некоторые закономерности формирования комплекса почвенных микроартропод на отвалах горных разработок // Зоол.журн. 1980. Т. 59. Вып. 1. С. 43–54.
- Бабенко А.Б. Особенности формирования группировок коллембол в ходе первичного почвообразования в техногенных условиях // Фауна и экология ногохвосток. М.: Наука, 1984. С. 159–166.
- Баяртогтох Б. Фауна и население панцирных клещей Монголии: Асаг: Oribatida: Автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.08: М., 2007. 51 с.
- Булавицнев В.И. Когда природа пишет с чистого листа // Природа. 1999. № 3. С. 38–48.
- Голосова Л.Д. Динамика численности и вертикальное распределение панцирных клещей в условиях Южного Приморья // Проблемы почвенной зоологии. Вильнюс. 1975. С. 121–123.
- Дмитриенко В.К. Динамика сообществ беспозвоночных в грунтах промышленных отвалов западной зоны КАТЭКа, используемых для лесовыращивания // Современное состояние биоценозов зоны КАТЭКа. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. С. 186–197.
- Дмитриенко В.К., Шаймуратова Н.С. Структура комплексов педобионтов рекультивируемых земель западной зоны КАТЭКа // География и природные ресурсы. 1986. № 4. С. 81–85.
- Количественные методы в почвенной зоологии / Под ред. М.С. Гилярова. М.: Наука, 1987. 332 с.
- Кутырева Л.Т., Бабушкин Н.М. Сезонная динамика коллембол в почве разнотравно-вейникового луга // Почвенные беспозвоночные юга Дальнего Востока. Хабаровск. 1989. С. 96–104.
- Стебаева С.К. Жизненные формы ногохвосток (Collembola) // Зоол. журн. 1970. Т. 44. № 10. С. 1437–1455.
- Чернова Н.М. Принципы организации сообществ почвообитающих коллембол и их значение для биомониторинга почвы // Науч. труды межд. независимого эколого-политологич. ун-та. М. 1999. № 1. С. 97–104.
- Чистяков М.П. Сезонная динамика численности орибатидных клещей на выработанных торфяниках Горьковской области // Экология. 1971. № 6. С. 78–83.

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА НАДКРЫЛИЙ ЖУКОВ РОДА *MICROPHORUS* (INSECTA, COLEOPTERA, SILPHIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Крымкина

ГУ СО "Самарский зоологический парк"
salveny@mail.ru

Биоиндикация состояния окружающей среды является самым перспективным направлением практической экологии. Важно выбрать удобный объект для оценки загрязненности окружающей

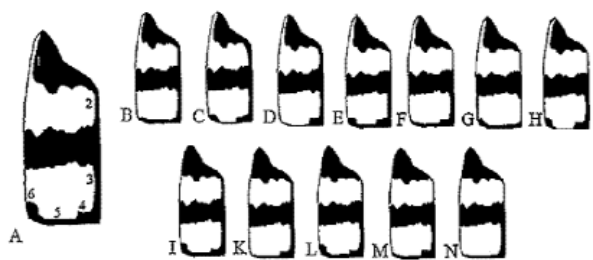


Рис. 1. Элементы структуры рисунка надкрылий *N. vespillo*. А – схема расположения пятен и перемычек у базовой формы; В–N – другие комбинации рисунка.

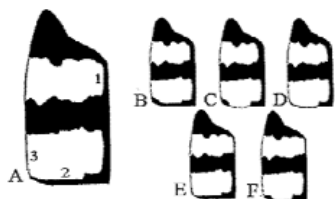


Рис. 2. Элементы структуры рисунка надкрылий *N. fossor*. А – схема расположения пятен и перемычек у базовой формы; В–F – другие комбинации рисунка/

среды, а также способы интерпретации полученных данных. Одним из наиболее наглядных и, соответственно, доступных для использования, является метод биоиндикации качества среды, основанный на фенотипической изменчивости рисунка надкрылий жуков (Трофимов, 2007). Данный метод основан на учете присутствия тех или иных фенов, а также определение частоты их встречаемости в данной совокупности особей.

Для феноанализа нами были выбраны два массовых вида жуков-могильщиков рода *Nicrophorus* Fabricius, 1775, обитающих на территории Самарской области. В исследовании было использовано 42 особи *Nicrophorus vespillo* Linnaeus, 1758 (24 самца и 18 самок) и 45 особей *N. fossor* Erichson, 1837 (22 самца и 23 самки) (Мамаев и др., 1976; Николаев, Козьминых, 2002).

Сбор насекомых проводился в пределах г. Самары (Ботанический сад, ЦПКИО им. А.М. Горького, городской парк им. Ю.А. Гагарина), расположенного в Волжском районе Самарской области, а также в окрестностях поселка Захаровка Богатовского района Самарской области.

Отлов насекомых проводился с использованием ловушек Барбера (0,5-литровые стеклянные банки с диаметром отверстия 72 мм), которые на одну треть заполнялись 4%-ным раствором формальдегида и закапывались в землю до уровня верхнего края (Фасулати, 1971; Руководство..., 1983). На каждой точке сбора устанавливалось 10 ловушек. Сбор насекомых проводился в весенне-летний период 2008 года.

Для выявления изменчивости в рисунке надкрылий каждого вида жуков рода *Nicrophorus* были составлены предложенные И.Е. Трофимовым матрицы, охватывающие все известные варианты рисунка (Трофимов, 2007). После чего выделялись элементы, характерные для каждой отдельно взятой особи, а также анализировались отдельные мелкие особенности основной конституции рисунка (Яблоков, 1980).

Выделенные дискретные признаки касаются формы и целостности передней и задней перевязей надкрыльев, контрастно выделяющихся оранжевым цветом на черном фоне (рис. 1, 2).

У *N. vespillo* рисунок надкрылий складывается из 6-ти групп пятен (рис. 1, А). В результате анализа для жуков-могильщиков этого вида были выделены базовая (наиболее часто встречающаяся) и остальные, 12 (рис. 1, В–N), комбинации пятен и перемычек рисунка надкрылий.

Наиболее меланизированные морфы – А (28% особей выборки Богатовского района и 35,3% особей из города) и I (12% особей из Богатовского района и 17,6% особей из города). Наименее меланизированная морфа – Н (8% особей из Богатовского района и 4% особей из городской выборки).

В результате проведенного исследования на всем обработанном материале по *N. vespillo* в целом было выявлено 13 типов рисунка (рис. 1, А–N). В выборке с территории Богатовского района выделено 9 вариаций рисунка надкрылий: А, С, D, E, F, H, I, M, N. Наиболее распространенная морфа – А (28% особей), на втором месте – морфа С (24% особей). В выборке *N. vespillo* с территории г. Самары выявлено 7 вариаций рисунка надкрылий: А, В, F, G, I, K, L. Наиболее распространенные морфы – А (35,3% особей), В (23,5% особей). Причем, варианты А, F и I присутствуют в выборках, как городской популяции жуков, так и популяции из Богатовского района. Проявление всех указанных вариаций признаков одинаково выражено у самцов и у самок, т.е. полового диморфизма в рисунке надкрылий не наблюдается.

Чтобы выяснить, сходны ли популяции исследуемых видов из городской и природной сред, а также для оценки внутривидового разнообразия по полиморфным признакам были проанализированы показатели, разработанные Л.А. Животовским (1982).

Было получено, что и в природной, и в городской популяции *N. vespillo* имеет место неравномерное распределение частот фенов ($\mu < m$ в обоих случаях), то есть можно сказать, что особи *N. vespillo* обеих популяций довольно разнообразны по характеру рисунка надкрылий.

В целом в городской выборке меланизация рисунка надкрылий имаго *N. vespillo* оказалась заметно выше, чем в популяции из Богатовского района, но общее число представленных типов рисунка надкрылий несколько меньше (7 против 9).

Аналогичная работа по выявлению дискретных признаков рисунка надкрылий была проведена на выборках жуков-могильщиков *N. fossor*.

У имаго данного вида в рисунке надкрылий выявлено 3 группы пятен (рис. 2, А). В результате проведенного исследования на всем материале по *N. fossor* было выявлено шесть вариаций соединения пятен (рис. 2, А–F).

Среди выявленных вариаций рисунка наиболее меланизированной морфы – В (21,4% особей из Богатовского района и 23,5% особей из города). Наименее меланизированная морфа – F, она представлена у 5,9% особей городской выборки *N. fossor*.

В выборке с территории Богатовского района выделено 3 вариации рисунка надкрылий: А, В, E. Причем самой распространенной морфой оказалась вариация А (71,4% особей), на втором месте – вариация В (21,4% особей). В выборке с территории г. Самары выявлены все 6 вариаций рисунка надкрылий: А–F. Самая распространенная морфа – А (35,3% особей), на втором месте – морфа В (23,5% особей). Варианты А, В и E присутствуют как в городской, так и в природной популяции жуков-могильщиков вида *N. fossor*, но частота их встречаемости различна.

Результаты изучения характера рисунка надкрылий особей из двух выборок *N. fossor* также были подвержены математическому анализу по Л.А. Животовскому (1982).

В сравниваемых выборках *N. fossor* наблюдается неравномерное распределение частот вариаций ($\mu < m$ в обоих случаях); таким образом, популяции данного вида жуков полиморфны по частотам вариаций рисунка надкрылий.

В целом в городской выборке *N. fossor* значительно выше разнообразие типов рисунка надкрылий, но среди особей из города чаще встречаются наименее меланизированные морфы (вариации С, D и F), полностью отсутствующие в природной популяции (Богатовский район).

Асимметрии в строении рисунка надкрылий в популяциях двух видов жуков рода *Nicrophorus* выявлено не было.

Анализ выборок имаго двух данных видов жуков-могильщиков рода *Nicrophorus* свидетельствует о пригодности этих видов для проведения фенетических исследований в целях биоиндикации качества среды. Причем имаго *N. vespillo* сильнее реагируют на изменения качества среды (степень меланизации рисунка надкрылий в городской среде заметно выше) и имеют больше вари-

антов рисунка надкрылий, отличных от базовой формы, по сравнению с имаго *N. fossor*.

Литература

- Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Сборник трудов 2-го всесоюз. совещ. по феноетике популяций. М.: Наука, 1982. С. 38–44.
- Мамаев Б.М. и др. Определитель насекомых европейской части СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. М.: "Про-свещение", 1976. 304 с.
- Николаев Г.В., Козьминых В.О. Жуки-мертвоеды (Coleoptera: Agyrtidae, Silphidae) Казахстана, России и ряда сопредельных стран: Определитель. Алматы: КазНУ, 2002. 159 с.
- Руководство по энтомологической практике: Учеб. пособие / Под ред. В.П.Тыщенко. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. 230 с.
- Трофимов И. Е. Биоиндикация качества среды по стабильности развития и фенотипической изменчивости жуков-мертвоедов (Coleoptera: Silphidae): автореф. дис... канд. биол. наук. Калуга, 2007. 24 с.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. Изд. 2. Учебн. пособие для университетов. М.: "Высшая школа", 1971. 424 с.
- Яблоков А.В. Фенетика. М.: Наука, 1980. 132 с.

ПОЛОВОЗРАСТНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ, КАК ФАКТОР ПОДДЕРЖАНИЯ ИХ ГЕТЕРОГЕННОСТИ

А.В. Кулак

ГНПО "НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам", г. Минск
bel_lepid@mail.ru

Известно, что у чешуекрылых насекомых, размножающихся не партеногенетическим путем, соотношение полов, как правило, приближается к 1:1. Обычно это можно определить лишь при выращивании видов из преимагинальных стадий. Наблюдения же в природе, проводимые в активное для каждого вида бабочек время суток, в большинстве случаев выявляют значительное преобладание самцов. Нами была предпринята попытка выяснить, является ли это явление адаптационным механизмом чешуекрылых насекомых и, в случае положительного ответа, объяснить его целесообразность для эффективного сосуществования бабочек в природе.

В основу исследования легли сборы чешуекрылых насекомых и наблюдения за ними в природе, проводимые автором с 1991 г. на территории Беларуси. В дневное и сумеречное время бабочек отлавливали воздушным энтомологическим сачком при их отлещивании или вспугивании с растительности. В ночное время отлов осуществляли с помощью различных источников искусственного света. Ряд видов был пойман при привлечении их на различные пахучие бродящие приманки. Кроме того, для многих местных, а также экзотических видов проводили выращивание имаго из преимагинальных стадий. Для получения большого количества особей ради статистически достоверных данных в отдельных случаях проводили спаривания имаго.

В 2008–2009 гг. подобные наблюдения нами были проведены в Пинском р-не Брестской обл. за местной популяцией сенницы Эдипп – *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787). По всему осоковому болоту динамическая плотность сенницы была до 10–15 экз./час. В местах наибольшей концентрации вида численность достигала 20 и более экз./час. Вид летал приблизительно в течение месяца, начиная с третьей декады июня. В первые дни вылета сенница Эдипп была представлена исключительно самцами, а первые самки появились на третий день вылета данного вида. Соотношение полов приблизилось к пропорции 1:1 лишь в последних числах июня. Следует отметить, что это соотношение было в наших сборах. Не исключено, что в природе оно установилось раньше, но самки в сборах попадались реже из-за разницы в поведении самок и самцов. Так, по нашим наблюдениям в первой трети периода лёта самки часто прятались среди травянистой растительности и в сравнении с самцами гораздо реже перелетали с места на место. Их обилие несколько увеличивалось пополудни. Однако нам не известно, происходило ли это за счет увеличения их активности или за счет появления дополнительных самок из куколок. В последней трети периода лёта самки (с брюшками, обычно пустыми от яиц) преобладали над самцами в 3–6 раз.

Причины несинхронного появления обоих полов, а также преобладания в сборах самцов, кроются на наш взгляд в жизненных стратегиях видов. При этом можно проследить поведенческий и временной аспекты. Различия в поведении особей разных полов обусловлены их различиями во внутривидовом функциональном назначении, а также, видимо, в энергетических запасах в теле и возможностью восполнения их дефицита. Помимо общих функций в образовании зиготы, у самцов и самок просматривается неодинаковое распределение "обязанностей" по поддержанию жизнеспособности популяций и вида в целом. Специфическое назначение самок – это вынашивание яиц, их доставка в место, наиболее безопасное и благоприятное для дальнейшего развития гусениц. Кроме того, зачастую именно самки распространяют яйца на отдаленные новые территории, способствуя расселению вида. За единичными исключениями, они более массивны, поэтому затраты энергии на полёт у самок в сравнении с самцами большие. Чтобы сберечь энергетические запасы в организме для следующего за спариванием распространения яиц, до момента оплодотворения самки ведут менее подвижный образ жизни, чем самцы. Это более характерно для тех видов, которые отрождаются из куколки с вполне сформированными яйцами, кому нет необходимости в дополнительном питании. В наибольшей степени это характерно для видов с отсутствующим или рудиментарным хоботком. К тому же привлечение самцов самками представляет собой очень сложный процесс, в котором образующееся феромонное облако имеет определенную пространственную структуру, помогающую самцам определить местоположение самок (Buda, 1997). В случае интенсивного перемещения последних, находясь в ночное время самок самцами было бы крайне затруднительным. Поэтому самки таких видов очень редко привлекаются светолушниками – они обычно неподвижно сидят в ожидании самцов. У видов, самки которых выходят из куколок с недоразвитыми яйцами и активно питаются, особи разных полов нередко встречаются в равной степени.

Назначение самцов заключается в поддержании особым способом генофонда вида на высоком уровне. Для этого они ведут более активный образ жизни, передвигаясь в поисках самок и "перемешивая" генофонд популяции. Активный поиск самок требует значительных энергетических затрат, что вызывает необходимость дополнительных передвижений в поисках пищи (у видов, питающихся в фазе имаго). Поэтому большая подвижность самцов делает их встречаемость более частой.

Временные различия в соотношении обилия полов заключаются в том, что иногда в сборах какого-либо вида чешуекрылых в начале вылета попадают только самцы. Самки добавляются к ним спустя несколько дней. Нагляднее всего данное явление просматривается на примере видов, имеющих дневную активность имаго и половой диморфизм, например, у голубянок (Lycaenidae), сатирид (Satyridae). Это обусловлено двумя причинами: разностью во времени выхода из куколки самцов и самок и рассмотренной выше меньшей активностью самок в начале их лёта.

Не исключено, что более позднее появление самок связано с различиями в скорости развития особей разных полов. Вероятно, самки должны развиваться несколько дольше из-за закладки и созревания яиц (у многих видов животных половозрелыми становятся раньше именно самцы). В лабораторных условиях интервал между выходом первых самцов и первых самок составлял, например: у бражника Прозерпины – *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772), у многих тропических Saturniidae – около 6 дней, у *Brahmaea hearseyi* (White, 1862) – около 10 дней. Поскольку у большинства видов чешуекрылых насекомых самцы разыскивают самок по запаху, целесообразность данного явления на наш взгляд состоит в том, что, появляясь раньше самок, они имеют свободу к разлёту от места вылода, а популяция в целом – возможность к перемешиванию генов и избеганию инбридинга. При синхронном появлении самок и самцов, последние были бы привлечены сидящими неподалёку самками, являющимися их сибсами.

С этой точки зрения может показаться парадоксальным случай более раннего выхода из куколок самок павлиноглазки *Rhodinia lewaga*. Разница между рождением большинства самцов и самок в нашем опыте составляла в среднем около двух недель. Возмож-

но, это частный случай реакции вида на лабораторный температурный режим, не соответствующий таковому в естественной среде обитания. Данный вид имеет летнюю эстивацию в фазе куколки и летает в ноябре – декабре при весьма низких температурах (особенно в ночное время, когда происходит лёт имаго) даже в южной части Китая. Имаго таких афагов как *Rhodinia newara* при низких температурах, являющихся при этом нормой, имеют более продолжительный период жизни и могут более длительно находиться в репродуктивном состоянии. В данной ситуации более ранний выход самок может быть предохранительным механизмом, увеличивающим вероятность встречи полов при низких температурах. Так, отродившиеся самки просто ожидают отрождающихся неподалеку самцов, в том числе и сибсов. Если бы первыми рождались самцы, то до времени появления самок они бы разлетались на относительно большие расстояния и встреча полов при низких температурах могла бы стать затруднительной. При отсутствии каких-либо механизмов препятствия близкородственному скрещиванию, в описанном случае увеличивается вероятность инбридинга. Однако при дальнейшем разведении этого вида у нас возникли трудности в повторном спаривании сибсов F1 между собой. Из 8 пар спаривание произошло лишь в 1 варианте. Описанный случай может быть адаптивной реакцией данного вида против инбридинга при низких температурах окружающей среды. То есть, при низких температурах, когда подвижность насекомых снижена, когда энергетические затраты на передвижение большие, у самцов некоторых видов чешуекрылых насекомых возникает стойкий “иммунитет” против attractive привлекательности самок сибсов. Часто в таких условиях образуются весьма локальные популяции видов с высокой плотностью, однако эффекта инбридинга не наблюдается.

Вторая причина более позднего отрождения самок вытекает из более поздних сроков наступления их специфических функций в репродуктивном процессе. После копуляции самкам предстоит некоторое время жить для того, чтобы откладывать яйца. У видов, отрождающихся с недоразвитыми яйцами, это время может растягиваться на недели и дольше. Функциональная же роль самцов как начинается раньше (перемешивание генофонда популяции), так же раньше и заканчивается (с завершением спаривания).

Данные особенности несинхронного появления обоих полов у некоторых видов следует учитывать при искусственном разведении насекомых, а также в фаунистических и природоохранных исследованиях. При указании численности или частоты встречаемости какого-либо вида всегда следует учитывать половой состав конкретного вида и этологические различия полов.

Таким образом, опираясь на косвенные доказательства, можно предположить, что половозрастная неоднородность популяций чешуекрылых насекомых является адаптационным механизмом для поддержания их гетерогенности.

Литература

Buda V. Chemical communication in moths (biological, ecological and chemical aspects) / Research report presented for habilitation Natural Sciences: biology, ecology. Vilnius, 1997. 162 p.

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ АПШЕРОНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЖЕЛТОЙ ЛУГОВОЙ ПЯДЕНИЦЫ, *TEPHRINA ARENACEARIA* DEN. ET SCHIFF (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE)

Х. Ф. Кулиева

Бакинский государственный университет
hokumabio@yahoo.com

Пяденицы (сем. Geometridae) относятся к числу тех видов, эколого-физиологические особенности, в том числе и фотопериодические адаптации которых почти не исследованы. Ранее нами было установлено, что в жизненном цикле апшеронской популяции желтой луговой пяденицы, *Tephрина arenacearia* наряду с зимней факультативной куколочной диапаузой имеется также и летняя (Кулиева, Ибрагимов, 2007). Но отсутствие физиологических данных, подтверждающих это состояние у летней генерации, нам не позволило более убедительно охарактеризовать данный тип диа-

паузы как качественное и количественное проявление фотопериодизма.

В настоящей работе представлены результаты, отражающие особенности фотопериодических адаптаций у желтой луговой пяденицы.

Материал и методы исследования. Опыты проводились на апшеронской популяции желтой луговой пяденицы (пос. Пиршаги, Фатмаи, 2006–2008 гг.).

Гусеницы от единой кладки (всего 7 серий в трех повторностях) с момента отрождения из яиц воспитывались (каждая в отдельной емкости) параллельно в пяти вариантах длины дня – 4, 8, 12, 18, 24 ч при константной температуре 23°C(±1°). Контрольный вариант (контроль-I) находился рядом при условиях влажности 55–60%, но природном освещении 15 ч 01 мин – 14 ч 08 мин (лабораторная популяция). Контроль-II (природная популяция) находился также в стеклянных емкостях, но покрытой бумагой и располагался на открытой веранде при изменчивой температуре воздуха (среднесуточная 18,3–27,7°C, влажность 50–75%). Изменение массы, длины тела гусениц определяли до и после линьки на последующий возраст.

При изучении количественных фотопериодических реакций (ФПР) в каждой серии (в 2-х повторностях) было использовано по 20 гусениц (опытный) и 30 гусениц (в контроле), а во время исследования диапаузы всего было получено и взвешено 150 куколок. Куколки из всех вариантов переводили в идентичные условия круглосуточного освещения при температуре 18–20°C. Взвешивали куколок на 3–5 сутки после окукливания, помимо веса учитывали также количество диапаузирующих и развивающихся куколок в указанных выше вариантах опытов. Точное определение диапаузы осуществлялось по состоянию жирового тела и стемм (Шумаков, Яхимович, 1959).

Результаты и обсуждение. Учитывая тот факт, что у насекомых с куколочной и предкуколочной диапаузой чувствительной стадией может быть не только гусеничная, но и даже фаза яйца (Wellso, Adkisson, 1966; Toubert M.J., Toubert C.A., 1970). При этом фотопериодическая чувствительность может быть в одних случаях равномерно выражена в течение всей гусеничной фазы, в других усиливаться к ее концу, а в третьих, более редких случаях, – сдвинута на ее начало. В данных исследованиях были изучены изменения начиная с фазы яйца.

Экспериментальные данные убедительно указывают на то, что продолжительность гусеничной фазы у желтой луговой пяденицы существенно не зависит от длительности освещения (табл.). Установлено, что эта фаза наиболее длительна в контрольных вариантах – 17–18 дней (разница между ними всего один день). А самый короткий гусеничный период (всего 3–9 дней) отмечен в режиме круглосуточного освещения. Полученные результаты указывают на то, что фотопериод в основном влияет на дату линек гусениц и количество гусеничных возрастов непосредственно зависит от массы особей. Данные исследования показали (табл.), что гусеницы весом менее 20 мг не могут перенести метаморфоз в куколочную стадию: в 4-х часовом режиме у гусениц четвертого возраста вес соответствует 11,7 ± 0,66 мг, и только после формирования пятого возраста весом до 52,5 ± 0,60 мг особи нормально переносят метаморфоз. Несмотря на различие в условиях освещения (контрольный – 14 ч 05–08 мин и опытный – 4 часа света в сутки) выявленная закономерность подтверждается полученными результатами в природной популяции (контроль-II).

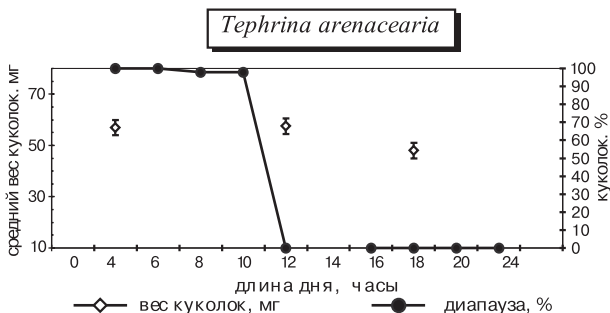
Полученные данные по лабораторной популяции подтверждают, что при оптимальных условиях содержания гусениц (среднесуточная температура 23°C и влажность 55–60%) дата гусенично-куколочного метаморфоза зависит не от фотопериода, а от скорости нарастания массы в последнем возрасте данной фазы развития. Литературные сведения (Тыщенко, Гасанов, 1983; Ахмедов, 1992) указывают на то, что количественная ФПР в основном регулирует темпы роста гусениц. В частности, у некоторых чешуекрылых влияние короткодневного фотопериода приводит к заметному замедлению роста и увеличению веса гусениц, а также расщеплению всей популяции на две группы особей, одна из которых развивается замедленно, а другая ускоренно. В наших исследованиях зависимость развития и роста гусениц от фотопериодических условий

Влияние длины светового дня на физиологические показатели гусениц желтой луговой пяденицы (дата проведения опытов: 2.07–21.07)

Показатели	Длительность освещения, часы						
	Контроль I	Контроль II	4	8	12	18	24
Продолжительность фазы, дн	18	17	15	13	15	12	3–9
Дата линьки и возраст	5.07 – II 8.07 – III 12.07 – IV	5.07 – II 8.07 – III 11.07 – IV 14.07 – V	5.07 – II 8.07 – III 11.07 IV 13.07 – V	5.07 – II 8.07 – III 14.07 – IV	11.07 – II 14.07 – III 16.07 – IV	5.07 – II 8.07 – III 11.07 – IV	8.07 – II
Масса гусениц, мг	3,3 ± 0,01 4,2 ± 0,005 22,5 ± 0,37	3,0 ± 0,002 4,5 ± 0,14 14,2 ± 0,39 48,0 ± 2,5	3,5 ± 0,01 6,25 ± 0,2 11,7 ± 0,6 52,5 ± 0,6	3,2 ± 0,003 5,47 ± 0,10 9,17 ± 0,26	2,5 ± 0,07 7,5 ± 0,22 26,0 ± 0,57	2,6 ± 0,01 5,9 ± 0,17 31,0 ± 1,1	2,0 ± 0,05
Длина гусениц, мм	4,0 ± 0,005 6,3 ± 0,16 15,5 ± 0,21	5,0 ± 0,001 9,1 ± 0,21 14,0 ± 0,09 20,0 ± 0,63	5,4 ± 0,16 9,0 ± 0,01 12,5 ± 0,3 19,5 ± 0,5	6,6 ± 0,41 9,7 ± 0,37 10,0 ± 0,20	3,5 ± 0,05 11,5 ± 0,71 15,5 ± 1,4	5,2 ± 0,17 9,8 ± 0,4 17,0 ± 0,2	2,0 ± 0,01
Дата метаморфоза	18.07	17.07	17.07	–	17.07	14.07	–
Масса во время окукливания, мг	90,5 ± 1,47	72,3 ± 3,3	78,4 ± 2,3	–	87,0 ± 1,06	57,5 ± 2,2	–
Смертность, %	33,0	12,5	38,5	100	70,0	45,6	100

четко проявляется в короткодневном режиме 4 часов: максимальное количество линек (5 возрастов), вес (52,5 ± 0,60 мг) и рост (19,5 ± 0,45 мм) наблюдается в данном режиме (II тип количественной ФПР, т.е. прогрессирующий рост в последнем возрасте и очень медленный в младших возрастах). В 8-часовом режиме преобладает I тип количественной ФПР (быстрый рост в младших возрастах): минимальный вес у взрослых гусениц (9,17 ± 0,26 мг) предотвращает дальнейшее развитие особей. А 12-часовой режим характеризуется режимом преобладанием II типа количественной ФПР, которая проявляется в разнице линьки на второй возраст гусениц (разница в 6 дней). И наконец, 18-часовой режим отличается относительно короткой продолжительностью гусеничной фазы – всего 12 дней, а также проявлением обоих типов количественной ФПР: высокая скорость нарастания веса до 31,0 ± 1,1 мг и увеличение роста до 17,0 ± 0,18 мм, способствует раннему метаморфозу в куколочную стадию развития.

Ранее нами было установлено, что у желтой луговой пяденицы летняя диапауза формируется при высоких температурах более 28–30°C и длиннодневных фотопериодах 14–18 часов (Кулиева, Ибрагимов, 2007). В настоящих исследованиях как в контроле – I, так и в опытных вариантах обнаружить индукцию диапаузы не удалось. Из отмеченных для 4-часового режима 95% диапаузирующих куколок лета бабочек не произошло и все куколки остались на зимовку (смертность – 0,5%). Поэтому для выяснения особенностей диапаузы, выявленной только в природной популяции (с 19.07 до 01.08) нами были проведены дополнительные опыты по изучению фотопериодических реакций при константной температуре 23°C (рис.). В результате этих опытов было выявлено, что у желтой луговой пяденицы наступление факультативной куколочной диапаузы регулируется длиннодневной качественной фотопериодической реакцией (рис.).



Фотопериодическая регуляция веса куколок и куколочной диапаузы у желтой луговой пяденицы при температуре 23°C

Как видно из рисунка, у куколок данного вида наблюдается заметное ослабление количественной ФПР: разница веса куколок в короткодневном фотопериоде 4 ч над 12 и 18-часовыми режимами составляет 4,6 мг (8,7%), но указанная разница статистически достоверна при уровне значимости 0,1 – p < 0,001.

По представленной В.П. Тышенко и О.Г. Гасановым (1983) характеристике фотопериодических реакций, регулирующих диапаузу и вес куколок у чешуекрылых, желтая луговая пяденица относится к I группе. В эту группу включены виды, которые имеют длиннодневную качественную ФПР и количественную реакцию, создающую прибавку веса куколок в условиях короткого дня: хорошо согласование качественной ФПР с количественной ФПР.

Таким образом, выявленная в природе 2-х недельная летняя диапауза у 30% (из них 10% остались на зимовку) куколок апшеронской популяции желтой луговой пяденицы носит спонтанный характер и объясняется особенностями физиологического состояния. В настоящее время спонтанные процессы, связанные с сезонным развитием изучены очень слабо. По-видимому, коротковременную диапаузу у летних поколений данного вида следует объяснить условиями развития. Установленный длиннодневный тип ФПР, который наблюдается в опытном варианте (стационарный режим), в природе, вероятно, изменится на ступенчатый тип ФПР, который проявляется при направленно меняющихся условиях развития.

Литература

Ахмедов Р.М. Эколого-физиологические основы прогноза динамики популяций совок и колорадского жука в Азербайджане. Баку. 1992. 363 с.
 Тышенко В.П., Гасанов О.Г. Сравнительное изучение фотопериодической регуляции диапаузы и веса куколок у нескольких видов чешуекрылых (*Lepidoptera*) // Зоол. журн. 1983. Т. LXII. С. 63–68.
 Кулиева Х.Ф., Ибрагимов Ф.О. Некоторые особенности биологии и физиологии желтой луговой пяденицы, *Tephрина arenacearia* Den. et Schiff (*Lepidoptera, Geometridae*) в северо-восточной части Азербайджана // Вестник БДУ. Сер. ест. н. 2007. №3. С. 51–59.
 Шумаков Е.М., Яхимович Л.А. Морфологические и гистологические особенности метаморфоза хлопковой совки (*Chloridea obsoleta* F.) в связи с явлением диапаузы // Докл. АН СССР. 1959. Т. 101. № 4. С. 779–782.
 Toubert M.J., Toubert C.A. Photoperiodic induction and termination of diapause in an insect: response to changing day length // Science. 1970. Vol. 167. N3915. P. 170.
 Wellso S.G., Adkisson P.L. A long-day, short-day effect in the photoperiodic control of the pupal diapause of the bollworm, *Heliothis zea* (Boddie) // J. Insect Physiol. 1966. Vol. 12. N 11. P. 1455–1465.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗООПЛАНКТОНА В МОНОДОМИНАНТНЫХ ЗАРОСЛЯХ ПОГРУЖЕННЫХ ГИДРОФИТОВ

С.А. Курбатова, И.Ю. Ершов

УРАН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина
kurb@ibiv.yaroslavl.ru

Разрастаясь в большом количестве, особенно на мелководье, погруженные растения могут оказывать значительное влияние на другие звенья водных экосистем. Взаимоотношения гидрофитов и зоопланктона не могут быть оценены однозначно. С одной стороны, зоопланктеры находят укрытие среди растений от рыб-планктофагов. С другой – в зарослях им угрожает опасность со стороны беспозвоночных хищников и молоди рыб. Известен “эффект избегания берега” крупными зоопланктерами (Семенченко, 2006). Описано, например, что развитие элодеи вело к снижению биомассы зоопланктона, в частности доминирующего вида – *Daphnia longispina* O.F. Müller, – усилению пресса рыб (Kornijow et al., 2005). Влияние высших водных растений на планктонные организмы может проявляться несколькими путями: через изменение круговорота минеральных и биогенных веществ (Mjelde, Faafeng, 1997; Strand, Weisner, 2001) и, как следствие, нарушение трофических связей между бактериями, фито- и зоопланктоном; через возможное аллелопатическое действие на водоросли (Kurner, Nicklisch, 2002; Mulderij et al., 2006) и зоопланктеров (Pennak, 1973), и, в случаях присутствия в фитоценозах растений рода *Utricularia*, посредством прямого “выедания” зоопланктона.

Делаются попытки выявить приуроченность различных видов зоопланктеров к определенным ассоциациям гидрофитов (Подшивалина и др., 2007; Разлуцкий и др., 2007). Некоторые авторы (Kuczyńska-Kirpen, Nagengast, 2006) считают, что формирование зоопланктонного сообщества в большой степени зависит не столько от конкретного вида, сколько от пространственной организации растения.

Цель работы состояла в выявлении особенностей формирования зоопланктона в экспериментальных экосистемах, содержащих погруженные гидрофиты.

В полевых условиях были созданы экспериментальные экосистемы – микрокосмы. Квадратные лотки со сторонами 1 м помещали в бетонный бассейн, заполненный водой, с целью предотвращения резких суточных колебаний температур. Заливали отфильтрованную через № 76 речную воду до уровня 0.3 м. В лотки из одной емкости, с предварительно сконцентрированными организмами, примерно в равных количествах заселяли зоопланктон. Варианты опыта имели 3 или 4 повторности. Изучали влияние погруженных, не укореняющихся растений – роголистника *Ceratophyllum demersum* L. и пузырчатки *Utricularia vulgaris* L. Использовали две экоморфы *U. vulgaris*. Растения были взяты из разных местообитаний. Пузырчатка из старицы р. Которосль имела листья до 4–4,5 см и побеги 40–70 см. Другая, из заболоченного пруда, была значительно мельче. Эти растения имели очень короткие побеги от 1,5 до 5 см. Листья, в основном, менее 1,5 см. Лишь отдельные веточки были длиной 15–25 см и с более крупными листьями – до 2,5 см. Растения размещали таким образом, чтобы было покрыто 2/3 площади поверхности. *C. demersum* и *U. vulgaris* из старицы было помещено по 300 г на лоток, мелкой *U. vulgaris* – 135 г. Растения погружали в лотки после недельной адаптации зоопланктона к условиям эксперимента. Поверхность лотков на 1/3 притеняли тканью. Наблюдения вели 12 недель (26.05.07–18.09.07). Ежедневно регистрировали значения температуры, pH, содержания O₂, еженедельно отбирали пробы зоопланктона и определяли содержание хлорофилла а.

Температура воды в опыте менялась в пределах от 15 до 23°C. В сентябре происходило ее снижение до 9°C. В лотках с роголистником значительно увеличивалось содержание O₂ в воде. Оно колебалось в пределах 10,2–12,5 мг/л. Это приводило к смещению значений pH в щелочную сторону (8,8–9,4). Концентрация кислорода (8,5–10,5 мг/л) и значения pH (8,1–8,6) в микрокосмах с пузырчаткой не отличались значимо от контроля.

Среднее за опыт содержание хлорофилла а было близко во всех микрокосмах. В контроле и с роголистником оно составило

1,71 мкг/л, с пузырчаткой – 1,98 мкг/л. Достоверные от контроля отличия регистрировали в лотках с роголистником. Очевидно, это связано со специфической сменой доминирующих форм водорослей в экосистемах с роголистником. Известно, что *C. demersum* может проявлять альгицидный эффект по отношению к некоторым видам водорослей (Jasser, 1995).

В пробах было отмечено 24 вида Rotatoria, 19 – Cladocera и 13 – Copepoda.

Зоопланктон имел следующие особенности.

Общая численность зоопланктона в микрокосмах с роголистником достоверно превышала контрольную весь период активной вегетации – до конца августа. В этот период численность всех основных групп зоопланктона – Copepoda, Cladocera и Rotatoria была больше в присутствии *C. demersum*, чем в контроле. Общая биомасса была сопоставима с контрольными значениями. Достоверное снижение биомассы в лотках с роголистником происходило с конца августа. В первую очередь снизилась биомасса Cladocera, а в сентябре и Copepoda.

В экосистемах с *U. vulgaris* ниже контрольной была и численность зоопланктона, и в еще большей степени биомасса зоопланктона. Одна из причин этого явления – способность пузырчатки к хищничеству. Но, по-видимому, есть и другие причины. По нашим наблюдениям, потребление пузырчаткой зоопланктеров в эксперименте была невелика. Поэтому вопрос взаимоотношений *Utricularia* с зоопланктоном требует дальнейших исследований.

В присутствии гидрофитов изменялась динамика численности доминирующего в контроле рачка *Daphnia longispina*. В экосистемах с пузырчаткой в течение первых четырех недель дафния регистрировалась с меньшей, чем в контроле численностью, а впоследствии отсутствовала в пробах или встречалась эпизодически. В микрокосмах с роголистником во второй половине июля в период, когда регистрировали превышение в сравнении с контролем содержания хлорофилла в воде, численность дафний была выше контрольной. Коэффициент корреляции между численностью дафний и содержанием хлорофилла в этот период был значительным ($r = 0,72$). Во время, как в целом за весь вегетационный сезон связь не прослеживалась ($r = 0,01$).

В лотках с гидрофитами происходило увеличение численности видов сем. Chydoridae. Количество этих рачков в микрокосмах с роголистником было достоверно больше, чем в контроле в течение первых семи недель эксперимента (до середины августа), а с крупной пузырчаткой – весь период наблюдений.

Зоопланктон микрокосмов с мелкой формой пузырчатки достоверно отличался от зоопланктона с крупной пузырчаткой меньшей численностью (в основном, ракообразных), меньшим количеством *Daphnia longispina*, отсутствием увеличения численности рачков сем. Chydoridae (динамика совпадала с контрольной).

Изменилось количественное соотношение основных групп зоопланктона. Через месяц от начала эксперимента в присутствии гидрофитов увеличилась доля Rotatoria в зоопланктонном сообществе. В лотках с роголистником уменьшилось относительное количество Cladocera, а с пузырчаткой этого не произошло из-за более обильного развития хидорид.

Средние за опыт значения индекса видового сходства (Серенсе-на) между всеми вариантами были близки и составляли $\approx 0,50$. Немного ниже индекс видового сходства был в начале опыта: во вторую и третью недели между вариантами контроль – *Utricularia* (0,40 и 0,33) и контроль – *Ceratophyllum* (0,29 и 0,29). В последующем во всех комбинациях вариантов он, в основном, принимал значения в интервале 0,4–0,6. Это свидетельствует об умеренном влиянии гидрофитов в опыте на видовой состав рачков и коловраток.

Проведенный эксперимент показал, что количество и качественный состав отдельных групп зоопланктона изменяются под влиянием погруженных гидрофитов. Некоторые особенности формирования зоопланктонного сообщества обнаруживаются как в экосистемах с различными видами растений, так и с разными экоморфами одного вида.

Литература

Подшивалина В.Н., Яковлев В.А., Петрова Е.А. Зоопланктон растительных ассоциаций разнотипных озер низменного Заволжья // Актуальные вопросы изучения микро-, мейозообентоса и фауны зарослей пресноводных

водоемов. Тематические лекции и материалы I Междунар. школы-конф., Борок, 2007. Нижний Новгород: Вектор ТиС., 2007. С. 234–239.

Разлуцкий В.И., Бусева Ж.Ф., Палаш А.Л. Структура сообществ Cladocera в зарослях различных видов макрофитов в литорали слабо эвтрофного озера // Актуальные вопросы изучения микро-, мейзообентоса и фауны зарослей пресноводных водоемов. Тематические лекции и материалы I Междунар. школы-конф., Борок, 2007. Нижний Новгород: Вектор ТиС., 2007. С. 252–257.

Семенченко В.П. Роль макрофитов в изменчивости структуры сообщества зоопланктона в литоральной зоне мелководных озер // Сибирский экол. журн. 2006. Т. 1. С. 89–96.

Jasser I. The influence of macrophytes on a phytoplankton community in experimental conditions // Hydrobiologia. 1995. V. 306. P. 21–32.

Kornijow R., Vakkilainen K., Horppila J., Luokknen E., Kairesalo T. Impacts of submerged plant (*Elodea canadensis*) on interactions between roach (*Rutilus rutilus*) and its invertebrate prey communities in a lake littoral zone // Freshwater Biol. 2005. V. 50. № 2. P. 262–276.

Kuczyska-Kippen N.M., Nagengast B. The influence of the spatial structure of hydromacrophytes and differentiating habitat on the structure of rotifer and cladoceran communities // Hydrobiologia. 2006. V. 559. P. 203–212.

Kurner S., Nicklisch A. Allelopathic growth inhibition of selected phytoplankton species by submerged macrophytes // J. Phycology. 2002. V.38. № 5. P. 862–871.

Mjelde M., Faafeng B. *Ceratophyllum demersum* hampers phytoplankton development in some small Norwegian lakes over a wide range of phosphorus concentrations and geographical latitude // Freshwater Biol. 1997. V. 37. № 2. P. 355–365.

Mulderij G., Smolders A.J.P., Van Donk E. Allelopathic effect of aquatic macrophyte, *Stratiotes aloides*, on natural phytoplankton // Freshwater Biol. 2006. V. 51. № 3. P. 554–561.

Pennak R.H. Some evidence for aquatic macrophytes as repellents for a limnetic species of *Daphnia* // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1973. V. 58. P. 569–576.

Strand J.A., Weisner S.E.B. Dynamics of submerged macrophyte populations in response to biomanipulation // Freshwater Biol. 2001. V. 46. № 10. P. 1397–1408.

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К РАЗЛИЧНЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Лештаев А.А.

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
leshtaev@mail.ru

Беспозвоночные животные окружают нас повсюду, они населяют как водную, так и наземно-воздушную среду, их можно обнаружить как в экваториальных широтах, так и за Полярным кругом. Приспособиться к столь различным условиям жизни им удаётся за счёт широкой вариативности морфофизиологических характеристик. Наиболее интересным моментом адаптации животных к климатическим условиям является изменение размеров тела и продолжительности жизни. При этом часто наблюдается парадоксальное явление: населяющие сушу беспозвоночные (в частности, насекомые) при продвижении от юга к северу показывают уменьшение средних размеров, в то время как водные (в частности, ракообразные) – напротив, увеличение. Различия в размерах животных, обитающих в разных климатических зонах, объясняется обычно правилом Бергмана: особи из северных популяций вида животных крупнее, чем из южных. Такая закономерность объясняется особенностями терморегуляции: теплопродукция пропорциональна объёму тела, а теплоотдача – поверхности. Удельная поверхность тела (отношение площади поверхности к объёму) меньше у крупных животных. Поэтому на севере выгоднее быть крупным, чтобы больше производить тепла и меньше его отдавать, а на юге – мелким. Однако данное правило в большинстве справедливо только для гомойотермных (теплокровных) животных, т.е. способных поддерживать постоянную температуру тела независимо от окружающей среды. К таким животным относятся птицы и млекопитающие (Бигон и др., 1989). Для пойкилотермных (хладнокровных) животных (к которым принадлежат и беспозвоночные), не способных к самостоятельной терморегуляции, это правило справедливо не всегда. В большинстве случаев наблюдается совершенно противоположная ситуация – уменьшение размеров тела в холодных широтах. Объяснение этому явлению тоже существует: чем меньше хладнокровное животное, тем быстрее прогревается его тело (Бигон и др., 1989). Однако это явление ка-

сается в первую очередь сухопутных животных. Многие морские беспозвоночные подчиняются правилу Бергмана, хотя и являются пойкилотермными животными. В частности, увеличение размеров в направлении экватор-полюс были отмечены у планктонных ракообразных: мизид (Тимофеев, 1985), эвфаузид (Тимофеев, 1990, 1992), гиперид (Виноградов и др., 1982; Koszten et al., 1995) и копепод (Павштик, 1976; Бродский и др., 1983).

Причины этого явления трудно объяснить с позиций терморегуляции. Некоторые исследователи (Connel, Orias, 1964; Palohcimo, Drickie, 1965; Mauchline, 1980) считают, что большие размеры планктонных животных в высоких широтах обусловлены накоплением дополнительного жирового запаса в условиях полярной бескормицы.

Другая причина увеличения размеров планктонных беспозвоночных может быть связана с ещё одной физиологической особенностью – увеличением продолжительности их жизни в полярных широтах. Многие представители зоопланктона растут в течение всей жизни и, таким образом, достигают тем больших размеров, чем больше живут (Koszten et al., 1995). Очень хорошо иллюстрирует это различие в продолжительности жизни сравнение жизненного цикла двух видов гиперид – *Themisto abyssorium* и *T. lihellula*. Первый из них обитает в атлантических водах, второй – в арктических. При этом *T. abyssorium* живет два года, а *T. lihellula* – три. Как следствие, *T. lihellula* крупнее, чем *T. abyssorium*. Интересно, что у пресноводных беспозвоночных (в том числе и личинок наземных насекомых, развивающихся в водной среде) в приполярных условиях также увеличивается продолжительность жизни (Растительный и животный мир Мурманской области). У наземных же беспозвоночных продолжительность жизни в условиях полярных широт часто снижается (Тыщенко, 1985). Как известно, лето в районах Крайнего Севера очень короткое, поэтому многие насекомые, большую часть периода своей жизни вынуждены проводить в покоящемся состоянии. Насекомые, основная часть жизни которых приходится на взрослой стадии, (например, жуки, перепончатокрылые) в таких условиях вынуждены проходить свой жизненный цикл по так называемому унивольтинному типу: откладка яиц происходит весной, выклев, рост и развитие личинки и окукливание – летом (Данилевский, 1961). Осенью происходит выход имаго, на этой стадии и происходит зимовка. При этом, время существования личиночной стадии, часто более уязвимой по сравнению с имаго, у северных популяций этих насекомых гораздо меньше, чем у умеренных и южных. Поскольку весь ростовой период у насекомых приходится на личиночную стадию, размеры большинства из них в условиях приполярного климата гораздо меньше, чем в умеренной зоне.

Литература

- Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология (особи, популяции и сообщества). Т. 1. М.: Мир, 1989. 667 с.
- Бродский К.Д., Вышкварцева Н.В., Кос М.С. Мархасева Е.Л. Веслоногие ракообразные (Copepoda. Calanoida) морей СССР и сопредельных вод. Л.: Наука, 1983. 358 с.
- Виноградов М.Е., Волков А.Ф., Семенова Т.Н. Амфиоды-гипериды (Amphioda, Hyperiididae) Мирового океана. Л.: Наука, 1982. 493 с.
- Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. 243 с.
- Павштик Е.Л. Сезонные изменения в планктоне и кормовые миграции сельди // Сельди северо-европейского бассейна и смежных морей. М.: Пищепромиздат, 1976. С. 93–123.
- Тимофеев С.Ф. К фауне мизид Карского моря // Зоол. журн. 1985. Т. 64. № 11. С. 1739.
- Тимофеев С.Ф. Макропланктон верхнего 50-метрового слоя Норвежского моря в марте-апреле 1989 г. // Рук. деп. ВИНТИ. 1990. №5272-В 90. 16 с.
- Тимофеев С.Ф. Филогенетические изменения длины тела в отряде Euphausiacea (Crustacea, Vhalacostra. Kucardia) // Зоол. журн. 1992. Т. 71. № 12. С. 25.
- Тыщенко В.П. Физиология насекомых. М.: Высшая школа, 1985. 299 с.
- Connel J.H., Orias E. The ecological regulation of species diversity // Amer. Natur. 1964. V. 98. P. 399–414.
- Koszten J., Timofeev S., W'eslawski J.M., Maligna B. Size structure of *Themisto abyssorium* Boeck and *Themisto lihellula* (Mandt) populations in European Arctic seas // Polar. Biol. 1995. V. 15. P. 85.
- Mauchline J. The biology of mysids and euphausiids // Adv. Mar. Biol. 1980. V. 18. P. 1.
- Palohcimo J.E., Drickie L.M. Food and growth of fishes. A growth curve derived from experimental data // J. Fish. Res. Bd. Can. 1965. V. 22.

ОСОБЕННОСТИ ГОНОТРОФИЧЕСКОГО ЦИКЛА *HYALOMMA SCURPENSE* (ARACHNIDA, IXODIDAE) В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Лещенко¹, Н.А. Степанчук²

¹ ГОУ ВПО “Волгоградский государственный педагогический университет”, каф. зоологии, экологии и общей биологии rdnaskela46@yandex.ru

² ГОУ ВПО “Волгоградский государственный университет”, каф. биологии biozoovet@yandex.ru

Первые попытки к выяснению качественных и количественных сезонных вариаций паразитофаун животных в целом или отдельных ее сочленов принадлежат английским ученым Эльтону, Форду и Беккеру (1931). Как писал В.А. Догель: “... паразиты, хотя и не имеют (кроме эктопаразитов) непосредственной связи с внешней средой, не должны оставаться безучастными к климатическим изменениям времени года”. Сезонные различия в частоте нахождения отдельных видов паразитов не представляют собой редкости и неоднократно констатированы в литературе, но изучение сезонной активности той или иной группы паразитов для конкретных регионов и для отдельных хозяев в этих регионах не теряет своей актуальности.

Волгоградская область расположена на Юго-Востоке Европейской части России в степной и полупустынных ландшафтных зонах. Область простирается с севера на юг на 444 км и с запада на восток на 445 км. Общая площадь области 114,1 тыс. км².

Такая величина области обуславливает большое разнообразие природных условий, рельефа местности, климата, почв, растительного и животного мира.

Нами рассмотрены четыре природно-климатические зоны, выделяемые в пределах изучаемого региона: степная зона темно-каштановых почв, сухостепная зона темно-каштановых почв, сухостепная зона каштановых почв, зона полупустыни со светло-каштановыми почвами.

Клещи собирались на крупном рогатом скоте в различные сезоны года в 14 районах Волгоградской области, расположенных в различных зонах, выделяемых в пределах изучаемого региона, в период с 2005 по 2009 гг.: Новониколаевский, Михайловский (степная зона черноземных почв), Ольховский (сухостепная зона темно-каштановых почв), Суrowsкий, Иловинский, Калачевский, Городищенский, Дубовский, Котельниковский, Быковский (сухостепная зона каштановых почв), Светлоярский, Средне-Ахтубинский, Ленинский, Палласовский (полупустынная зона светло-каштановых почв).

Паразитов обнаруживали во время поголовного клинического осмотра животных. Найденных иксодид снимали руками или пинцетом, захватывая клеща как можно ближе к коже животного. Собранных клещей помещали в 70% горячий этиловый спирт. Определение проводили в лабораторных условиях по определителю Б.И. Померанцева (1946), сокращенному и измененному определителю А.А. Захваткина (в кн. Ветеринарная лабораторная практика. Том II, 1963), а так же по “Определитель членистоногих, вредящих здоровью человека” (1958). Классификация принята по Н.А. Филипповой (1997).

Как отмечалось нами ранее (Лещенко, 2008; Фомичева и др., 2008), доминантным видом, как по численности, так и по длительности паразитирования на животных-прокормителях, является *Hl. scurpense*. Длительность паразитирования указанного вида составляет 9 месяцев, большая часть из которых приходится на холодный период года.

Особенности инвазии этим видом связаны с его биологическим циклом. Так как *Hl. scurpense* является однохозяиным клещом, то все стадии его развития проходят на одном виде животных, но носят закономерный сезонный характер.

Первые находки личинок обнаруживаются с первой декады сентября в степной зоне черноземных почв (Новониколаевский, Михайловский районы), сухостепной зоне темно-каштановых почв (Ольховский район, рис. 1) и со второй-третьей декады сентября – в сухостепной зоне каштановых почв (рис. 2) и полупустынной зоне светло-каштановых почв (рис. 3).

Сытые нимфы отмечались уже в первых числах октября и регистрировались до середины марта. Первые имаго были найдены

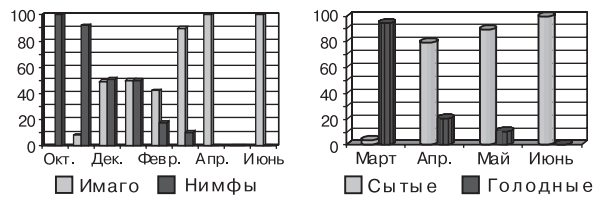


Рис. 1. Сезонные особенности развития (А) и гонотрофического цикла (Б) *Hl. scurpense* в сухостепной зоне темно-каштановых почв (данные в %).

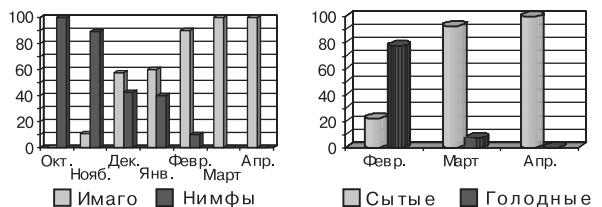


Рис. 2. Некоторые сезонные особенности развития (А) и гонотрофического цикла (Б) *Hl. scurpense* в сухостепной зоне каштановых почв (данные в %).

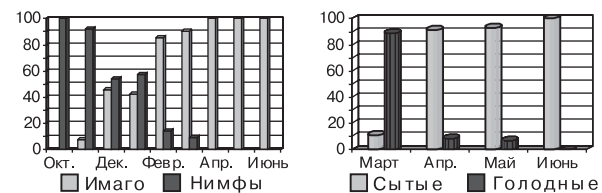


Рис. 3. Особенности развития (А) и гонотрофического цикла (Б) *Hl. scurpense* в полупустынной зоне светло-каштановых почв (данные в %) в различные сезоны года.

в ноябре. Далее, число личинок уменьшалось, а доля нимф, а затем и имаго – увеличивалась.

Гонотрофический цикл этого вида в южных районах (Калачевский, Ленинский) начинается с середины февраля. В более северных районах (Дубовский, Ольховский, Новониколаевский, Михайловский) первых сытых самок находили позже первой недели марта.

Таким образом, различные стадии развития *Hl. scurpense* на крупном рогатом скоте в условиях Волгоградской области можно обнаружить в течение длительного календарного времени. Причем, личинки паразитируют в осенний период, нимфы – в осенне-весенний, а имаго – в зимне-весенний. Случаи нахождения имаго этого вида в летние месяцы мы считаем нетипичными.

Анализируя полученные данные о сезонной динамике паразитирования *Hl. scurpense* на крупном рогатом скоте, мы приходим к следующим выводам. Во-первых, закономерная сезонная активность данной группы эктопаразитов связана с особенностями их биологии и экологии. Во-вторых, сезонная динамика иксодидозов имеет особенности в пределах различных геоклиматических зон Волгоградской области, что связано с началом и длительностью пастбищного периода, совокупностью температур и инсоляцией, особенностями влажностного и фитоценотического режима. Характерные черты сезонной активности клещей в тех или иных природных зонах изучаемого региона характеризуют своеобразие группировок паразитов.

Изучение сезонной активности клещей в конкретном регионе имеет весьма перспективное значение, т.к. знание подобных особенностей экологии этих паразитов позволит осуществлять полноценный мониторинг за инвазиями и инфекциями, которые передаются трансмиссивным путем при участии иксодид. К тому же прогноз по лихорадочным заболеваниям и гемоспоридиозам животных и человека невозможен в отсутствии конкретных данных о сезонных особенностях гонотрофического цикла и жизненного цикла в целом конкретного вида иксодовых клещей.

Особый интерес в этой плоскости имеет вопрос о сезонных закономерностях в жизненных циклах самок и самок иксодовых клещей в условиях естественной паразитарной системы.

Литература

Ветеринарная лабораторная практика. Том II. / Сост. Ф.М. Орлов. М.: Сельхозгиз, 1963. 432 с.
 Лещенко А.А. Особенности сезонной динамики паразитирования *Hyalomma scirpense* на крупном рогатом скоте в условиях Волгоградской области // Мат. II Междунар. научно-практ. конф. молодых исследов. "Наука и молодежь: новые идеи решения", ч. 2. Волгоград. 2008. С. 308–309.
 Померанцев Б.И. Клеши (сем. Ixodidae) СССР и сопредельных стран. М.-Л.: АН СССР, 1946. 28 с.
 Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Amblyomminae. Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные. IV. 5. СПб.: Наука, 1997. 436 с.
 Фомичева Е.Д., Степанчук Н.А., Лещенко А.А. Особенности сезонной динамики иксодидозов крупного рогатого скота в условиях Волгоградской области // Сб. науч. тр. "Современный мир, природа и человек". Томск. 2008. Т. 5. № 1. С. 49–50.

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИОННО-ФЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГРУППИРОВКИ *KLEIDOCERYS RESEDAE* Pz. (НЕТЕРОПТЕРА, LYGAEIDAE) В УСЛОВИЯХ АГРОБИОЦЕНОЗА

Б.В. Логвиновский, В.Б. Голуб, В.Д. Логвиновский
 Воронежский государственный университет
 ecology@mail.ru

Одним из важных направлений в исследованиях микроэволюционных процессов является анализ популяционно-фенетической структуры видов и ее пространственно-временной динамики. При этом частоты вариаций исследуемых признаков будут отражать динамику фенотипических и генетических изменений, происходящих на популяционном уровне (Тимофеев-Ресовский и др., 1973; Яблоков, 1980; Яблоков, Юсуфов, 2006).

В статье приводятся результаты исследований популяционно-фенетической структуры группировки клопа *Kleidocerys resedae* Pz., подверженной постоянному воздействию пестицидов различного назначения. Исследования проводились на основе выборок, сделанных в 2003, 2004 и в 2006–2008 гг. В одном из типичных агробиотопов рамонского района воронежской области. Обследовалась ориентированная с севера на юг полевая лесополоса, состоящая из деревьев березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.) Посадки 1984 г. Лесополоса шириной 18–19 м расположена на плакоре в севообороте на землях охр. вниис им. А.Л. Мазлумова за северной границей пос. Вниис (N51°55.379' E39°17.852'; 164,1 м над средним ур. моря). Причем, только 2 последних года прилегающие к лесополосе поля не подвергались химическим авиаобработкам. Деревья размещены в 4 ряда, ежегодно плодоносят; травянистый покров под ними развит хорошо – приближительная величина проективного покрытия 3–4, местами 5 баллов (по шкале обилия растений гультя-друде). Почва – типичные черноземы с мощностью гумусового слоя около 90 см. Численность клопов на протяжении периода исследований составляла от 4 до 23 особей на 20 взмахов энтомологическим сачком.

Для анализа распределения частот встречаемости дискретных вариаций (фенов) выявлено пять признаков (см. подписи к рис.) (Логвиновский, 2009).

Вариации, выделенные для признака А, отмечены в каждой из выборок. Вариация А₁ доминировала (0,33–0,55) на протяжении почти всего периода исследований за исключением 2003 года, где уступала вариации А₃ (рис. 1). Вариация А₂, имея минимальную частоту (0,13) в 2003 г., устойчиво возрастала к 2006 г. (0,33), обнаруживала некоторое понижение (0,19) в 2007 г. и достигла своего максимального значения (0,35) в 2008 г., превысив значение вариации А₃. Вариация А₃ отличалась максимальной частотой (0,53) в начале исследований (2003 г.), превышая значения частот А₁ и А₂. В последующие годы исследований вариация А₃ обнаруживала приблизительно одинаковые частоты (0,25–0,30).

Признак В представлен двумя дискретными вариациями, которые присутствовали во всех выборках. В начале (2003 г.) и конце (2008 г.) периода исследований частоты обеих вариаций были практически равны (рис. 2).

Во все другие годы (2004–2007) доминировала вариация В₂, с абсолютным максимальным значением (0,91) в 2007 г.

Признак С представлен тремя дискретными вариациями, которые отмечены во всех выборках (рис. 3). Частота вариации С₁ об-

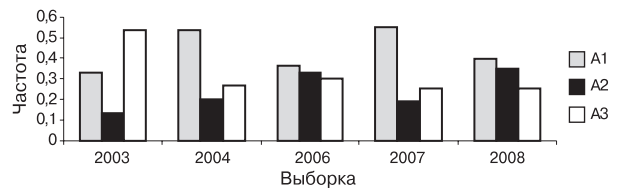


Рис. 1. Распределение частот вариаций признака А (форма пятна на вершине кориума) в выборках из агробиотопов в Рамонском районе Воронежской области. Условные обозначения: А₁ – округлое пятно, А₂ – пятно с прямым передним и выпуклым задним краем, А₃ – пятно с выемкой на переднем крае.

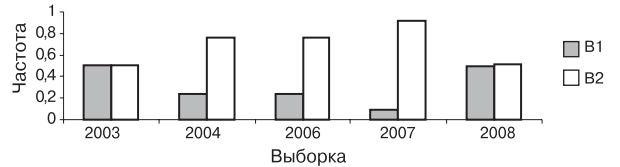


Рис. 2. Распределение частот вариаций признака В (количество рядов точек пунктировки за пятнами (пятном) в центре кориума) в выборках из агробиотопов в Рамонском районе Воронежской области. Условные обозначения: В₁ – три ряда точек пунктировки, В₂ – четыре ряда точек пунктировки.

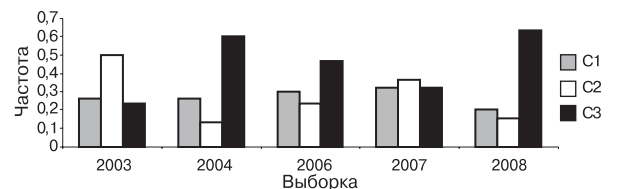


Рис. 3. Распределение частот вариаций признака С (форма и наличие пятна на границе кориума с перепончатой) в выборках из агробиотопов в Рамонском районе Воронежской области. Условные обозначения: С₁ – пятно отсутствует, С₂ – округлое пятно, С₃ – вытянутое (вдоль задней границы кориума) пятно.

наруживала слабую тенденцию к увеличению своего значения, достигнув максимума (0,32) в 2007 г., и резко упала до минимума (0,20) в 2008 г. Динамика вариации С₂ имеет скачкообразный характер с минимальными значениями в 2004 (0,13) и 2008 (0,16) гг. и максимальными – в 2003 (0,50) и 2007 (0,36) гг., преобладавая в эти годы над вариациями С₁ и С₃. и абсолютного максимума в 2006 г. (0,53) и сохраняет достаточно высокие значения (0,39–0,40) в 2007 и 2008 гг. Частота вариации С₃ также не отличалась стабильностью, доминируя в 2004 (0,60), в 2006 (0,47) и в 2008 (0,64) гг. Только в начале периода исследований в 2003 г. частота вариации С₃ (0,23) уступала вариациям С₁ и С₂.

Для признака D выделено пять дискретных вариаций, причем, только две из них (D₄ и D₅) отмечены во всех выборках (рис. 4). Вариации D₂ и D₃ обнаружены в четырех выборках каждая, а вариация D₁ выявлена только в одной выборке (2003 г.). Наименее представительна выборка последнего года исследований, в которой отмечены всего три вариации (D₂, D₃ и D₄). В каждой из остальных выборок обнаружено по 4 вариации. В течение почти всего периода исследований доминировала вариация D₄, с максимумом (0,80) в 2003 г. Только в 2008 г. вариация D₄ (0,40) немного уступила по частоте вариации D₅ (0,45).

Признак E представлен двумя дискретными вариациями (рис. 5). С 2003 по 2006 год обнаруживается очень стабильное соотношение частот вариаций E₁ (0,37) и E₂ (0,63), которое в 2007 г. меняется на противоположное (соответственно E₁ – 0,64, E₂ – 0,36), а в 2008 г. возвращается к почти первоначальному состоянию.

Анализ многолетней динамики частот вариаций позволяет предположить, что некоторые из них не зависят от постоянно изменяющегося по уровню и качеству пестицидного воздействия в данном агробиотопе. Это подтверждается выраженными стабильны-

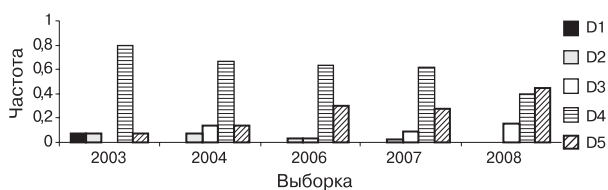


Рис. 4. Распределение частот вариаций признака D (наличие, количество и взаимное расположение темных пятен в центре кориума) в выборках из агробиоценоза в Рамонском районе Воронежской области. Условные обозначения: D₁ – отсутствуют оба пятна, D₂ – присутствует только внешнее пятно, D₃ – присутствует только внутреннее пятно, D₄ – присутствуют два отдельных пятна, D₅ – слившиеся пятна.

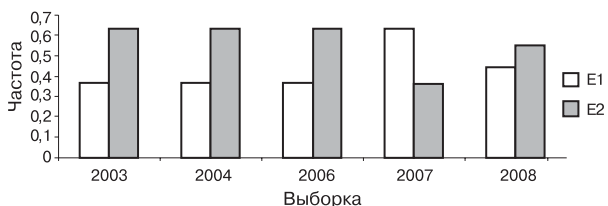


Рис. 5. Распределение частот вариаций признака E (количество рядов точек пунктировки перед пятнами (пятном) в центре кориума) в выборках из агробиоценоза в Рамонском районе Воронежской области. Условные обозначения: E₁ – один ряд точек, E₂ – два ряда точек пунктировки.

ми тенденциями к увеличению (D₅) или уменьшению частот (D₂ и D₄). Напротив, хаотичное на протяжении всего периода исследований изменение частот вариаций (A₁, C₂, D₃) возможно является проявлением зависимости этих вариаций от воздействия пестицидов.

Следует отметить, что на фоне общего снижения пестицидной нагрузки, динамика частоты вариации C₃ обнаруживает явное сходство с динамиками частот вариаций A₃ и B₁, имея высокие значения в начале и конце периода исследований и минимальные в его середине (2006 г.).

Тенденции к выравниванию уровней частот к концу периода исследований вариаций признаков A, B и E возможно свидетельствуют о стабилизирующем действии отбора в обследованной группировке *Kleidocerys resedae*.

Стабильность дискретности вариаций исследуемых признаков позволяет утверждать об адекватности выводов о популяционно-генетической структуре группировок *Kleidocerys resedae*.

Литература

Логвиновский Б.В. Фенетическое разнообразие *Kleidocerys resedae* Pz. (Heteroptera, Lygaeidae) в окрестностях г. Воронежа // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию рождения профессора К.В. Скуфына и 90-летию основания кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных, г. Воронеж, 12–13 ноября 2008 г. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. С. 201–207.

Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяциях. М.: Наука, 1973. 278 с.

Яблоков А.В. Фенетика: эволюция, популяция, признак. М.: Наука, 1980. 136 с.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение: Учеб. для биол. спец. вузов. 6-е изд., испр. М.: Высш. шк., 2006. 310 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОНОВЫХ ВИДОВ РАВНОКРЫЛЫХ СТРЕКОЗ ZYGOPTERA (ODONATA) В РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЕ УСМАНСКОГО БОРА

В.Д. Логвиновский, Д.А. Квасов
Воронежский государственный университет
ecologyvi@mail.ru

Изучение экологических особенностей стрекоз в условиях антропогенного воздействия необходимо для выяснения адаптивных возможностей этих насекомых и их роли в узловых экосистемах.

Целью данных исследований являлось, изучение суточной активности и сезонной динамики численности фоновых видов равнокрылых стрекоз – плосконожки обыкновенной – *Platycnemis pennipes*

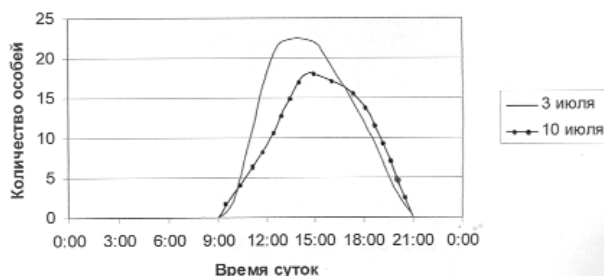


Рис. 1. Динамика суточной активности *Calopteryx virgo* в июле 2007 года на р. Усмань (Боронежская обл., юго-западная окраина рекреационной части Усманского бора).

Pallas и красотки-девушки *Calopteryx virgo* L. в рекреационной части Усманского бора в 20 км северо-восточнее г. Воронеж в пределах территории Биологического учебно-научного центра “Веневитиново”. Некоторые сведения об изменении активности этих видов в течение суток и сезона имеются в работах Д.А. Квасова и В.Д. Логвиновского (2009; в печати), В.А. Соболевой и В.Б. Голуба (2009).

В ландшафтном отношении Усманский бор представляет собой территориально целостный парагенетический комплекс, включающий участки пойменного, надпойменно-террасового и водораздельно-зандрового типов местности (Мильков и др., 1994).

Красотка-девушка (*Calopteryx virgo* L.), являясь в условиях Усманского бора фоновым видом, остро реагирует на загрязнения водоёмов и служит своеобразным “индикатором” их чистоты. Для изучения суточной активности *Calopteryx virgo* использовался метод очень похожий на “метод учётных площадок”, но вместо сектора земной поверхности использовался сектор (около 15 м шириной) водной поверхности (так как эти стрекозы обычно не покидают пределы акватории). Учёты проводились с правого берега р. Усмань на трех таких секторах, расположенных последовательно по течению реки.

Плосконожка обыкновенная (*Platycnemis pennipes* Pallas) – широко распространенный европейско-сибирский массовый вид. По данным В.Б. Голуба, Ю.И. Черненко и О.А. Коротеевой (1994) численность этого вида в составе всех собранных видов достигает 55%. Для учета *Platycnemis pennipes* на пойменном лугу правого берега р. Усмань использовался “метод учётных площадок”.

Учёты проводились еженедельно каждые 1,5–3 часа, начиная с 6 до 21 часа. В остальное время суток активных особей *Platycnemis pennipes* и *Calopteryx virgo* обнаружить не удалось. Перед началом каждого учёта измерялись и фиксировались погодные условия – температура, влажность, атмосферное давление, скорость ветра, облачность (1 балл – 10% неба) и иные погодные явления (дождь, гроза, дымка и др.).

На протяжении июня–августа 2007 года наибольшее количество активных особей *Calopteryx virgo* наблюдалось с 13 до 16 часов (рис. 1).

Исключением являлись дождливые дни, в которые активность *Calopteryx virgo* резко падала. На активность *Calopteryx virgo* напрямую влияет и скорость ветра. При достижении скорости ветра 4–5 м/сек активность лёта стрекоз резко падает, а при 7 м/сек лёт *Calopteryx virgo* полностью прекращается.

На основе регулярных учётов суточной активности, проводившихся в течение июня–августа 2007 года, показана сезонная динамика численности *Calopteryx virgo* (рис. 2).

Активность лёта стрекоз этого вида напрямую зависит от освещенности. В пасмурные дни активность падает даже при благоприятных (23–26°C) значениях температуры. В безоблачную погоду при температуре выше 23°C активность *Calopteryx virgo* максимальна.

Установлено, что на протяжении июня–августа 2007 года для плосконожки обыкновенной характерны два пика дневной активности (типичная кривая активности приведена на рис. 3).

На протяжении июня–августа 2007 года наибольшее количество активных особей наблюдалось с 11 до 13 и между 16 и 19 часами. В дождливые и ветреные дни активность *Platycnemis pennipes* резко падала. Стрекозы этого вида активно летают при скорости ветра меньше 3 м/сек.

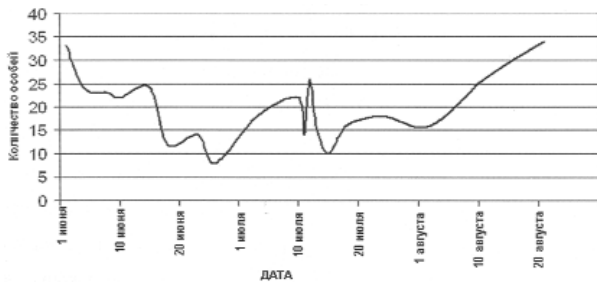


Рис. 2. Сезонная динамика численности *Calopteryx virgo* на р. Усмань (Воронежская обл., юго-западная окраина рекреационной части Усманского бора) в 2007 году.

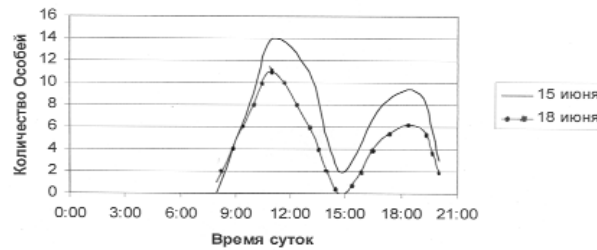


Рис. 3. Динамика суточной активности *Platycnemis pennipes* во 2-й декаде июня 2007 года в правобережной пойме р. Усмань (Воронежская обл., юго-западная окраина рекреационной части Усманского бора).

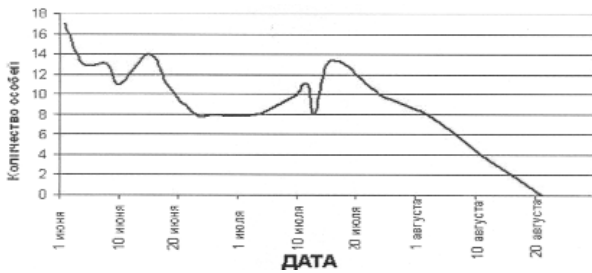


Рис. 4. Сезонная динамика численности *Platycnemis pennipes* в правобережной пойме р. Усмань (Воронежская обл., юго-западная окраина рекреационной части Усманского бора) в 2007 году.

Таким образом, для *Platycnemis pennipes* характерен бимодальный ритм суточной активности с максимумами в дневные и предвечерние часы. Начало и прекращение лёта в течение суток у *Platycnemis pennipes* определяется преимущественно температурой. С увеличением температуры и падением влажности (ниже 40–30%) активность *Platycnemis pennipes* уменьшается. При высоких значениях температуры (37–40°C) и дальнейшем понижении влажности воздуха лёт *Platycnemis pennipes* прекращается полностью.

На основе регулярных учётов суточной активности, проводившихся на протяжении июня–августа 2007 года, показана сезонная динамика численности *Platycnemis pennipes* (рис. 4).

Резкое уменьшение численности *Platycnemis pennipes* 11–13 июля (а также *Calopteryx virgo* – см. рис. 2) связано с прохождением мощных грозовых фронтов, сопровождавшихся ливневыми дождями, шквалистым ветром и резким понижением температуры. С третьей декады июля отмечено уменьшение численности стрекоз *Platycnemis pennipes*, продолжающееся в августе. В третьей декаде августа 2007 года в обследуемом участке правобережной поймы р. Усмань встречались лишь единичные экземпляры стрекоз этого вида.

Так как наибольшая рекреационная нагрузка в месте исследований приходится на июнь–июль месяцы, можно утверждать, что она не оказывает решающего влияния на сезонную динамику численности *Calopteryx virgo* L. и *Platycnemis pennipes* Pall. Послед-

няя, как и суточная активность, зависит в основном от погодных условий и явлений: освещённости (облачности), температуры, влажности, скорости ветра, интенсивности осадков.

Литература

Голуб В.Б., Черненко Ю.И., Коротеева О.А. О численности некоторых видов насекомых, относящихся к категории редких // Состояние и проблемы экосистем Среднего Подонья: Тр. биол. учеб.-науч. базы ВГУ “Веневитиново”. 1994. Вып. 5. С. 85–88.

Квасов Д.А., Логвиновский В.Д. Сезонная динамика численности и суточная активность *Platycnemis pennipes* Pall. (Zygoptera, Odonata) Усманского бора (в печати).

Квасов Д.А., Логвиновский В.Д. Суточная активность и сезонная динамика численности *Calopteryx virgo* L. (Zygoptera, Odonata) Усманского бора // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию рождения профессора К.В. Скуфына и 90-летию основания кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных, г. Воронеж, 12–13 ноября 2008 г. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. С. 149–153.

Мильков Ф.Н. и др. Эколого-географические районы Воронежской области. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1996. 216 с.

Соболева В.А., Голуб В.Б. К экологии плоскоколки обыкновенной *Platycnemis pennipes* Pallas (Odonata, Platycnemidae) в условиях речной поймы р. Усмань в Воронежской области // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию рождения профессора К.В. Скуфына и 90-летию основания кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных, г. Воронеж, 12–13 ноября 2008 г. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. С. 376–378.

ШИРОТАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НОРМ РАЗВИТИЯ ЖУЖЕЛИЦ

Е.Б. Лопатина, С.В. Балашов, Д.А. Дубовиков, И.В. Соколова, М.А. Алиева, О.М. Горячко*, В.А. Смирнова, Т.Ю. Чуракова*

Санкт-Петербургский государственный университет

*Поморский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Архангельск elena.lopatina@gmail.com

Одним из важнейших проявлений зависимости насекомых от термических условий среды обитания является влияние температуры на скорость роста и продолжительность развития особей. Эта форма фенотипической пластичности организма характеризуется его температурными нормами реакции. Мы изучали влияние температуры на продолжительность развития жужелиц из Архангельской области (АО) и окрестностей Санкт-Петербурга (СПб). Весной и летом для лабораторных экспериментов собирали “весенних” (размножающихся в начале лета и зимующих на стадии имаго) и “осенних” (размножающихся в середине лета и зимующих на стадии личинки) жужелиц. В табл. 1 приведен список исследованных видов, популяций и онтогенетических стадий и значения коэффициента регрессии скорости развития по температуре (иначе коэффициента термоллабильности развития), температурного порога развития (ТПР) и суммы градусосней (СГД), превышающих ТПР. По каждому виду и популяции использовано не менее 10 пар (самцов и самок). Их потомство выращивали в термостатированных камерах при 5–6 константных температурах от 12 до 22°C. Выращивание в лабораторных условиях личинок хищных жужелиц очень сложно, и для них удалось получить данные только по термоллабильности развития яиц. Для зерноядных видов р. *Amara* получены данные по всем стадиям онтогенеза.

У всех изученных “весенних” видов и популяций коэффициент термоллабильности развития и ТПР яиц имеют близкие значения (табл. 1), вероятно потому, что яйца развиваются в подстилке в сходных экологических

условиях. Однако наблюдается общая тенденция к некоторому снижению ТПР у жужелиц из АО, по сравнению с СПб, хотя различия недостоверны. При этом термоллабильность развития (и СГД) не меняется. У “осенних” видов ТПР и термоллабильность развития яиц несколько ниже, а СГД больше, чем у “весенних” видов. Наиболее полные данные по всем стадиям жизненного цикла были получены для *A. communis*. У этого вида установлено наличие широтной географической изменчивости температурных норм развития. ТПР практически одинаковы и значимо не различаются у всех стадий онтогенеза, составляя около 8°C, хотя в АО они чуть ниже, чем в СПб (табл. 1). Термоллабильность развития практически одинако-

Таблица 1. Температурные нормы развития (параметры уравнения линейной регрессии скорости развития по температуре) преимагинальных стадий нескольких видов жулиц из Архангельской и Ленинградской областей

Экологич. группа	Вид	Популяция	Стадия онтогенеза	Колич. особей	Коефф. регрессии	Ст. ошибка	ТПР, °С*	Ст. ошибка	СГД, град-дн**	Ст. ошибка
“Весенние” виды	<i>Amara communis</i>	Архангельск	Яйцо	815	0.00936	0.000125	7.7	0.14	107	1.4
			Личинка	390	0.00363	0.000076	8.1	0.23	274	5.8
			Куколка	265	0.00907	0.000311	7.2	0.40	110	3.8
			Полный онтогенез	213	0.00206	0.000039	8.0	0.22	486	9.2
		Санкт-Петербург	Яйцо	871	0.00951	0.000113	8.0	0.12	105	1.3
			Личинка	445	0.00334	0.000061	8.2	0.20	299	5.5
	<i>Amara nitida</i>	Архангельск	Яйцо	67	0.00951	0.000391	8.3	0.38	105	4.3
			Личинка	19	0.00202	0.000124	3.3	0.85	495	30.5
			Куколка	10	0.00818	0.000597	7.0	0.75	122	8.9
		Санкт-Петербург	Яйцо	92	0.00978	0.003010	8.1	0.29	102	3.2
			Личинка	34	0.00306	0.000175	7.4	0.65	327	18.7
			Куколка	30	0.00841	0.000460	7.5	0.59	119	6.5
<i>Platynus assimilis</i>	Санкт-Петербург	Яйцо	174	0.01135	0.000877	5.9	0.86	88	6.8	
<i>Poecilus versicolor</i>	Архангельск	Яйцо	861	0.00778	0.000050	8.7	0.06	129	0.8	
	Санкт-Петербург	Яйцо	236	0.00786	0.000139	8.9	0.16	127	2.3	
<i>Pterostychus oblongopunctatus</i>	Санкт-Петербург	Яйцо	112	0.00971	0.000379	7.8	0.29	103	4.0	
“Осенние” виды	<i>Pterostychus melanarius</i>	Архангельск	Яйцо	236	0.00648	0.000225	6.4	0.30	154	5.4
		Санкт-Петербург	Яйцо	15	0.00741	0.000612	7.6	0.61	135	11.1
	<i>Pt. niger</i>	Санкт-Петербург	Яйцо	58	0.00560	0.000242	6.8	0.38	179	7.7

Примечание: * ТПР – температурный порог развития; ** СГД – сумма градусодней (сумма температур выше ТПР).

Таблица 2. Температурные характеристики биотопов жулиц в Архангельской и Ленинградской областях

Район, широта и биотоп	Месяц	Среднемес. темп. °С	Стандартное отклон. °С	Миним. темп. °С	Максим. темп. °С	СГД для <i>A. communis</i> с 8.06 по 30.09
Архангельск, 64°23' с. ш., луг на склоне	Июль	10.5	3.51	4.0	20.0	483
	Июль	15.2	2.48	10.5	22.0	
	Август	12.6	1.71	9.5	17.5	
	Сентябрь	8.3	1.57	4.5	12.5	
Архангельск, 64°23' с. ш., смешанный лес на склоне	Июль	8.9	3.53	1.5	15.0	288
	Июль	12.7	2.23	8.5	18.0	
	Август	10.5	1.86	7.5	14.5	
	Сентябрь	6.3	1.49	2.5	10.0	
Архангельск, 64°23' с. ш., луг на склоне берега Северной Двины	Июль	9.6	3.51	3.0	17.0	378
	Июль	13.5	2.02	9.5	19.5	
	Август	11.7	1.64	9.0	16.0	
	Сентябрь	7.8	1.37	4.5	11.5	
Няндомо, 61°38' с. ш., крайний луг на холме	Июль	12.4	4.04	2.5	23.0	580
	Июль	16.5	3.32	9.0	26.5	
	Август	13.2	2.16	8.0	18.5	
	Сентябрь	7.9	2.15	4.0	13.5	
Няндомо, 61°38' с. ш., луг в низине	Июль	11.0	2.59	4.5	16.5	461
	Июль	14.7	2.03	9.0	19.5	
	Август	12.4	1.97	7.0	16.5	
	Сентябрь	7.9	2.01	3.5	13.0	
Няндомо, 61°38' с. ш., смешанный березняк с осиной и ольхой, разнотравный	Июль	9.9	2.47	3.5	14.5	352
	Июль	13.4	1.99	8.5	18.0	
	Август	11.2	2.09	5.5	12.5	
	Сентябрь	7.0	1.74	3.5	12.0	
Няндомо, 61°38' с. ш., сухой луг на склоне южной экспозиции	Июль	14.6	4.65	5.0	26.5	826
	Июль	19.6	4.55	9.5	32.5	
	Август	15.3	2.99	9.0	25.0	
	Сентябрь	9.7	2.79	4.5	18.0	
Старый Петергоф, 59°53' с. ш., лесная поляна	Июль	13.0	1.35	9.4	15.9	628
	Июль	15.3	1.11	12.3	18.0	
	Август	14.7	1.44	11.6	18.4	
	Сентябрь	10.7	1.66	8.0	14.1	
Старый Петергоф, 59°53' с. ш., смешанный лес	Июль	13.0	1.64	9.3	17.6	606
	Июль	15.1	1.50	11.9	19.7	
	Август	14.3	1.65	10.8	18.6	
	Сентябрь	10.5	1.61	7.9	14.4	
Старый Петергоф, 59°53' с. ш., луг на заброшенном поле I	Июль	12.2	1.61	7.9	15.8	542
	Июль	14.2	1.33	10.1	16.9	
	Август	13.9	1.26	10.4	16.9	
	Сентябрь	10.3	1.76	6.0	13.7	
Старый Петергоф, 59°53' с. ш., луг на заброшенном поле II	Июль	13.5	2.23	8.6	19.0	626
	Июль	15.3	1.66	11.3	20.0	
	Август	14.4	1.44	10.8	18.3	
	Сентябрь	10.5	1.80	6.4	14.0	
Старый Петергоф, 59°53' с. ш., луг у здания (запад)	Июль	14.4	2.26	8.7	19.4	655
	Июль	15.3	1.69	11.3	20.5	
	Август	14.4	1.80	10.2	21.9	
	Сентябрь	10.7	2.00	6.1	15.6	
Старый Петергоф, 59°53' с. ш., луг у здания (восток)	Июль	13.5	1.71	9.3	17.6	642
	Июль	15.4	1.51	11.9	19.3	
	Август	14.6	1.41	11.2	19.0	
	Сентябрь	10.7	1.77	6.7	14.7	

ва у яиц из обеих популяций, но заметно выше для личинок, куколок и полного онтогенеза особей из АО по сравнению с популяцией из СПб, при сходных значениях ТПР, т. е. развитие жуков из АО протекает быстрее при всех температурах выше ТПР. Кроме того, при увеличении термоблабильности СГД, необходимая для завершения развития, уменьшается, что выгодно на Севере. Известно,

что при повышении термоблабильности развития насекомых значение ТПР, как правило, тоже увеличивается (Nonek, Kocourek, 1990; Nonek, 1996a, 1996b). В случае с *A. communis* ТПР у более северной популяции оказался чуть ниже, несмотря на повышение термоблабильности развития. Можно полагать, что повышение ТПР не происходит потому, что это адаптивно невыгодно для северных популяций, поскольку уменьшает доступные тепловые ресурсы (сумму температур выше ТПР) в естественных местообитаниях.

Было проведено исследование суточной и сезонной динамики температуры в местообитаниях модельных видов жулиц в АО и СПб. Измерения температуры проведены в трех районах: Архангельск, Няндомо АО; Старый Петергоф (СПб). Датчики температуры *Tinytalk II* и *DS1922L-F5* размещали в толще подстилки или у поверхности почвы (в зависимости от биотопа). Температуру измеряли через каждые 1–2 часа. Результаты измерений приведены в табл. 2.

Исследованные биотопы в каждом из трех районов заметно различались по среднемесячным температурам из-за различий растительного покрова. Но очевидны и широтные различия микроклимата: среднемесячные температуры в целом уменьшаются с юга на север. Усредненная за 4 месяца температура по всем биотопам составила 13,3°С в СПб, 12,3°С в Няндомо и 10,6°С в Архангельске. В табл. 2 приведены результаты расчетов СГД для *A. communis*. По данным экспериментов для СПб популяции этого вида СГД составляет 523 ± 8,5 град.-дн., а ТПР – 8,0 ± 0,18°С. Во всех шести исследованных биотопах в СПб подсчитанные значения суммы температур выше 8,0°С за период с 8,06 до 30,09 заметно превышают определенную в экспериментах величину (табл. 2). Значит, для развития одного полного поколения *A. communis* в СПб нет никаких препятствий. По данным экспериментов для архангельской популяции СГД составляет 486 ± 9,2 град.-дн., а ТПР – 7,9 ± 0,22°С. Только в одном из трех исследованных в Архангельске биотопов (луг на склоне), где сумма температур выше 7,9°С составила 483 град.-дн., тепловые ресурсы допускают развитие одного полного поколения *A. communis*, а в остальных двух биотопах тепла для этого недостаточно. В Няндомо, расположенном значительно южнее Архангельска, только в одном из четырех биотопов (смешанный березняк с осиной и ольхой разнотравный) величина СГД явно недостаточна для развития одного поколения, а остальные биотопы значительно теплее (табл. 2). Таким образом, в районе Архангельска *A. communis* обитает на пределе своего распространения на Север, поскольку только в некоторых био-

топах тепловые ресурсы достаточны для развития одного полного поколения этого вида. *A. communis* относится к жужелицам с "весенним" размножением и облигатно моновольтинным развитием, которые не могут на Севере переходить к двухлетнему жизненному циклу. Поэтому их единственной стратегией остается выбор наиболее теплых биотопов и увеличение скорости развития для максимально быстрого завершения онтогенеза

Литература

- Honek A. Geographical variation in thermal requirements for insect development // Eur. J. Entomol. 1996a. 93. P. 303–312.
 Honek A. The relationship between thermal constants for insect development: a verification // Acta Soc. Zool. Bohem. 1996b. 60. P. 115–152.
 Honek A., Kocourek F. Temperature and development time in insects: a general relationship between thermal constants // Zool. Jb. Syst. 1990. 117. P. 401–439.

К ЭКОЛОГИИ ДРЕЙССЕНИД (BIVALVIA, DREISSENIDA) УЧИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И РЕКИ МОСКВЫ

А.А. Львова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
 Биологический факультет
 lvovaa@mail.ru

В пресноводных водоемах России обитают два вида двусторчатых моллюсков, принадлежащих к роду *Dreissena*: *D. polymorpha* (Pall., 1771) и *D. bugensis* (Andr., 1897). В жизненном цикле дрейссены есть планктонная личинка велигер, которая по завершении метаморфоза оседает на субстрат. Дефинитивная стадии – моллюск-образователь, прикрепляющийся биссусными нитями к различным субстратам, типичный представитель перифитона. В связи с этими особенностями дрейссены, развитие судоходства и строительство каналов способствовало ее расселению. Взрослые особи перемещаются в обрастаниях, а личинки не только переносятся течением, но и расселяются, путешествуя с балластными водами различных судов.

D. polymorpha впервые была найдена П. С. Палласом в 1769 г. в северной части Каспийского моря и в реке Яике (Урале) и описана как *Mytilus polymorphus var. fluviatilis* Pallas, 1771 (Паллас, 1773). Она обитала в средних и нижних частях рек Причерноморья, Прикаспия и Приаралья. Начав расселяться в XIX веке, *D. polymorpha* в XX веке заселила практически всю Европу и до 1992 г. была единственным представителем дрейссенид в бассейне Волги (Старобогатов, Андреева, 1994). В начале прошлого века, в реке Оке выше города Рязани поселений дрейссены не было, а в реке Москве находили лишь отдельные, случайно занесенные друзы (Жадин, 1924).

Возможность массового проникновения дрейссены из волжского бассейна появилась в 1937 году, после завершения строительства судоходного канала им. Москвы. В Учтинском водохранилище она была впервые найдена в 1945 г. (Соколова, 1959). Поселения *D. polymorpha* была обнаружена в Строгинской пойме реки Москвы в 1987 г. Максимальная численность моллюсков 36 тыс. экз./м², биомасса 20 кг/м². В 1993–94 г. при обследовании фауны реки в черте города Москвы друзы *D. polymorpha* встречались на всех плотных субстратах в верхнем, умеренно загрязненном участке реки от Рублева до Филей включительно. Ниже по течению, где возрастает загрязнение, моллюски не были найдены, однако на всем протяжении реки в черте города в планктоне были личинки дрейссены (Львова и др. 1996).

D. bugensis впервые нашел Н.И. Андрусов в 1890 году, изучая фауну рек Буга и Ингула в месте их слияния, и принял за *D. rostriformis* Desh (Андрусов, 1890) и только позже она была выделена в новый пресноводный вид – *D. bugensis* (Андрусов, 1897).

В 1992 г. *D. bugensis* впервые обнаружена в бассейне Волги, в Саратовском и Куйбышевском водохранилищах (Антонов, 1993). Вероятно, она проникла в Волгу в середине 80-х годов в обрастаниях судов, следовавших из Черноморского бассейна по Волго-Донскому каналу.

В 1997 г. в Рыбинском водохранилище *D. bugensis* нашла Г.И. Бичино, в 2000 г., при исследовании бентоса верхневолжских водохранилищ она была обнаружена в Угличском водохранилище, однако в Ивановском не была найдена (Орлова, Щербина, 2002).

Учинское водохранилище было создано в 1936–1938 гг. как устойчивый водоем системы водоснабжения Москвы, в долинах рек: Учи и Вязи. Питается оно в основном волжской водой Ивановского водохранилища, которая поступает по судоходному каналу им. Москвы в Икшинское, затем в Пестовское и через водосбросы в Учтинское. Судоходства в водохранилище нет.

Комплексные исследования фауны водохранилища были начаты в 1944 г. сотрудниками Учтинской лаборатории и кафедры зоологии беспозвоночных. Съёмки бентоса проводились регулярно с 1945 г. раз в 5–6 лет на 65 станциях.

D. polymorpha в водохранилище была обнаружена впервые в 1945 г., а в 1951 г. этот моллюск стал основным по биомассе компонентом бентоса (Соколова, 1959). Биоценоз дрейссены занимал 37% дна водохранилища (около 7 км²) на глубинах от 1,5 до 7 м. Фактором ограничившим распространение моллюсков на большие глубины было заиливание (мощность донных осадков более 1 см). Наибольшая плотность моллюсков на глубинах 2–3,5 м (Львова, 1977). В 1957 г. биомасса и численность дрейссены в зоне обитания моллюсков увеличились почти в 10 раз, а в 1962 и 1967 гг. уменьшились вдвое. Как и предсказывал Л.А. Зенкевич (1940), уменьшение биомассы вселенца произошло из-за "ограниченности пространства", т.к. под слоем агглютированной дрейссены взвеси оказались все плотные субстраты. Начиная с 60-х годов на дне водохранилища единственным пригодным для прикрепления дрейссены субстратом были раковины живых моллюсков и ракуша.

В 1977 г. биомасса дрейссены достигла максимальных значений – 1633 г/м² при численности 2115 экз./м² (Львова, 1980). Уменьшение этих величин отмечено в девяностые годы, но в 2002 г. они увеличились, что связано с вселением *D. bugensis*, которая была впервые обнаружена в Учтинском водохранилище во время съёмки бентоса (Львова, 2004). *D. bugensis* встречалась в смешанных друзах на 50% станций, длина особей 17–26 мм, возраст не более +2 лет, что позволяет предположить что личинки проникли в водоем в 2000 г. Попаст в несудоходное водохранилище личинки могли только с водой, но в Ивановском водохранилище *D. bugensis* не было (Орлова, Щербина, 2002). Следовательно, проникшие в водоем личинки были потомством *D. bugensis*, которые в обрастаниях судов поднялись по Волге в канал им. Москвы. В 2000 г. личинки дрейссены могли осесть на откосах канала и проникнуть с водой в другие подмосковные водохранилища.

Гистологическое исследование гонад позволило установить, что в конце сентября в ацинусах самок *D. bugensis* были зрелые ооциты, у самцов – текучая сперма, что свидетельствует о нересте моллюсков. Вероятно, продолжительность сезона размножения и сроки нереста *D. bugensis* иные, чем у *D. polymorpha*, нерест которой в Учтинском водохранилище оканчивается обычно в августе (Львова, 1980; Львова, Макарова, 1994). Несомненно есть и другие отличия репродуктивных циклов этих двух видов дрейссены.

В октябре 2003 г. *D. bugensis* была обнаружена впервые в реке Москве, в Строгинской пойме. На собранных аквалангистами унионидах были многоярусных друзах дрейссен (до 400 особей). В смешанных друзах преобладала *D. polymorpha* (максимальная длина 32 мм, возраст +3). *D. bugensis* составляла около 12% (максимальная длина 24 мм) возраст не более +2, это позволило допустить, что личинки осели в реке Москве в 2001 году. Гистологическое исследование гонад моллюсков (длина 20–24 мм) показало, что в октябре нерест еще не был завершен.

В 2004 г., спустя 3 года после вселения в водоем, *D. bugensis* преобладала во всех размерных группах смешанных друз. В 2005 г. (и в 2006, 2007 г.г.) аквалангисты брали количественные пробы на мелководье до 2,5 м и на 3–6 м. На глубинах до 2,5 м, в смешанных друзах на раковинах унионид преобладали сеголетки (92%). Численность *D. bugensis* составляла 65%. На больших глубинах, где друзы дрейссены образуют на дне почти сплошной пояс – *D. bugensis* составляла 94% (в некоторых пробах 100%). Средняя численность 9875 экз./м² (сеголетки 9%), биомасса 14633 г/м². Максимальная длина *D. bugensis* – 33 мм, *D. polymorpha* – более 22 мм не обнаружены.

В донных поселениях дрейссены, где плотность моллюсков велика, недавний вселенец *D. bugensis*, почти полностью вытеснила

D. polymorpha. Аналогичные явления, связанные экологическими особенностями вида, прослеживаются в водоемах Днестровского и Волжского каскада и в Великих Американских озерах (Орлова и др., 2004).

Появление *D. bugensis* в водохранилище питьевого назначения может привести к значительным изменениям донного биоценоза в зоне обитания моллюсков и к повышению качества воды, но и к увеличению обрастаний водоводов и гидротехнических сооружений.

Литература

- Андрусов Н.И. *Dreissena rostriformis* Desh. в р. Буге // Вестник естествозн. 1890. № 6. С. 1–2.
- Андрусов Н.И. Ископаемые и живущие Dreissenidae Евразии // Тр. СПб. Общ. естествоиспыт. 1897. Отд. Геол. Т. 25. СПб. 683 с.
- Антонов П.И. О проникновении двусторчатого моллюска *Dreissena bugensis* (Andr.) в Волжские водохранилища // Экологические проблемы бассейнов крупных рек. Тез. междунар. конф. 1993 г. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1993. С. 52–53.
- Жадин В.И. Моллюски реки Оки и окских затонов // Работы Окской Биологической Станции в гор. Муроме. 1925. Т. 3. № 2–3. С. 58–88.
- Зенкевич Л.А. Об акклиматизации в Каспийском море новых кормовых (для рыб) беспозвоночных и теоретические к ней предпосылки // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1940. Т. 39. Вып. 1. С. 18–30.
- Львова А.А. Экология *Dreissena polymorpha polymorpha* (Pall.) Учинского водохранилища // Автореф. дис... канд. биол. наук. М.: МГУ, 1977. 22 с.
- Львова А.А. Экология дрейссены (*Dreissena polymorpha polymorpha* (Pall.)) // Тр. Всесоюз. гидробиол. общества. 1980. Т. 23. С. 101–119.
- Львова А.А. О проникновении *Dreissena bugensis* (Bivalvia, Dreissenida) в Учинское водохранилище (Московская обл.) и реку Москву // Зоол. журн. 2004. № 6. С. 766–768.
- Львова А.А., Палий А.В., Соколова Н.Ю. Понто-Каспийские вселенцы в реке Москве в черте г. Москвы // Зоол. журн. 1996. Т. 75. Вып. 8. С. 1273–1274.
- Львова А.А., Макарова Г.Е. Размножение. Гаметогенез, репродуктивный цикл. Дрейссена *Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia, Dreissenida) // Систематика, экология и практическое значение. М.: Наука, 1994. С. 138–148.
- Орлова М.И., Щербина Г.Х. О распространении *Dreissena bugensis* (Dreissenidae, Bivalvia) в верхневолжских водохранилищах // Зоол. журн. 2002. Т. 81. № 5. С. 515–520.
- Орлова М.И., Турруом Т.В., Протасов А.А., Харченко Т.А., Шакирова Ф.М. Основные причины сходства и различия инвазий родственных видов на примере *Dreissena polymorpha* и *D. bugensis* (Bivalvia, Dreissenida) // Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. Алимова А.Ф., Богуцкой Н.Г. М.-СПб.: Т-во науч. изданий КМК, 2004. С. 130–155.
- Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. СПб. 1773. 657 с.
- Соколова Н.Ю. Новые материалы по бентосу Учинского водохранилища по исследованиям 1950–1951 гг. // Тр. Всесоюз. гидробиол. общ. 1959. Т. 9. С. 53–73.
- Старобогатов Я.И., Андреева С.И. Ареал и его история. Дрейссена *Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae) // Систематика, экология и практическое значение. М.: Наука, 1994. С. 47–55.

К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЦИАРОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, SCIAROIDEA) В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОЙ СИБИРИ

Ю.В. Максимова, Е.Ю. Субботина
Томский государственный университет
insect@bio.tsu.ru

В последнее время, в связи с общим загрязнением среды промышленными отходами и с негативными последствиями хозяйственной деятельности человека, встает вопрос о разработке методов оценки стабильности конкретных экосистем.

Плодовые тела грибов и их обитатели – компонент естественных биогеоценозов, отличающихся сбалансированностью и устойчивостью консорциальных связей. Как известно, плодовые тела грибов способны активно накапливать радионуклиды, тяжелые металлы и другие химические вещества и таким образом служить биоиндикаторами антропогенной нагрузки на биоценоз. Однако прямая микологическая экспертиза весьма трудоемка и дорогостояща. Кроме того, в случаях неблагоприятных погодных условий

грибы часто не образуют карпофоров в необходимых для экспертизы количествах.

Для большинства сциароидных двукрылых характерно мицетофагия в личиночной стадии – то есть питание на мицелии и плодовых телах грибов. По некоторым оценкам, на долю грибных комаров приходится до 50% всего количества насекомых, фиксируемых ловушками при проведении экологических исследований в лесах (Островерхова, 1979). Поскольку грибные комары являются первичными и повсеместно распространенными потребителями грибной органики, логично предположить что негативные последствия химических загрязнений отразятся на них. Наличие среди сциароидов не только мицетофагов, но и сапроксиломицетофагов (питающихся на гниющей древесине, пронизанной грибным мицелием), позволяет судить по ним о состоянии лесных экосистем, близком к изначальному, естественному. Таким эталоном является старый перестойный лес с обилием мертвой древесины – идеальная среда для обитания грибных комаров.

В связи с вышеизложенным, диптерологи полагают, что обеднение видового состава сциароидов или выпадение из него отдельных элементов фауны может служить достаточно легко выявляемым показателем неблагополучия лесных экосистем (Яковлев, Полевой, 1991; Зайцев, 1994; Брагина, 1995).

Комары собираются с помощью ловушек различных типов: ловушек Малеза, оконных ловушек; или сачками: большим энтомологическим – для кошения по траве, маленьким (d = 15 см) – для сбора комаров в естественных укрытиях. Если есть возможность, практикуется сбор червивых грибов и выведение имаго в садках.

Использование в качестве индикаторов отдельных видов, как это практикуется в других группах насекомых, для грибных комаров представляется не вполне целесообразным. Поскольку их экология и биология пока недостаточно изучены (Островерхова, 1979; Кривошеина и др., 1986), вид может давать различные показатели численности или вообще отсутствовать по неизвестным или по независящим от антропогенной нагрузки причинам. Так в заповеднике “Кузнецкий Алатау” (Кемеровская область) вид *Boletina gripa* в июле 1998 г. не был зафиксирован вообще, а в июле 1999 г. той же самой точке показал стабильно высокую численность. Аналогичным образом проявил себя *Allodiopsis sibirica* – единичные особи 1998–1999 гг. и неожиданная вспышка численности в 2000 г. – 87 особей с одной точки (Максимова, 2005).

Поэтому для анализа мы взяли не виды, а роды, наиболее полно представленные в Томской области и не показывающие значительных сезонных колебаний численности: род *Exechia* Winn., род *Trichonta* Winn., род *Phronia* Winn. и род *Mycetophila* Mg. (Субботина, 2007).

Были исследованы районы, прилегающие непосредственно к городу и находящиеся на различном удалении от него.

1. Район “г. Томск – пос. Аникино”. Пос. Аникино находится в городской черте и подвергается значительной антропогенной нагрузке. Лесная зона поселка очень активно используется населением в различных целях, кроме того проводятся регулярные лесотехнические мероприятия.

2. Район “пос. Курлек, Кандинка, Кисловка” расположен в пределах 30-км зоны города. Леса поселков в основном используются местным населением под выпас скота и сбор дикоросов. Проводятся лесотехнические мероприятия.

3. Район “о.п. 41 км” – остановочная площадка железной дороги. За исключением небольшого количества дачных участков, антропогенная нагрузка незначительная. Леса в настоящее время практически не используются – нет вырубкой деревьев, загрязнения бытовыми отходами, покосов. Лес перестойный, с большим количеством старых, поваленных деревьев.

В таблице показан процент видов рода от общего числа видов, отмеченных в данном районе.

Рода *Mycetophila* и *Exechia* легко приспосабливаются к любым условиям и хорошо представлены во всех исследованных районах, независимо от антропогенной нагрузки. В нарушенных экосистемах г. Томска и пос. Аникино в первую очередь наблюдается угнетение родов *Trichonta* и *Phronia*. Род *Phronia* показывает высокий процент видов в естественных биоценозах, но реагирует снижением числа видов с увеличением антропогенной нагрузки.

	г. Томск, пос. Аникино	пос. Курлек, Кандинка, Кисловка	о.п. 41 км
p. <i>Exechia</i>	14,7%	12,8%	13%
p. <i>Trichonta</i>	7,6%	15,1%	9,1%
p. <i>Phronia</i>	9,4%	18,6%	24,7%
p. <i>Mycetophila</i>	20,6%	20,9%	22,1%

При этом в биоценозах, подвергающихся наименьшему антропогенному воздействию (о.п. 41 км) число видов *Phronia*, резко увеличивается тогда как число видов *Trichonta* несколько ниже, чем можно было бы ожидать. Возможно здесь играют роль конкурентные отношения между видами этих двух родов, так как они в отличие от *Mycetophila* и *Exechia*, которые в большинстве своем чистые мицетофаги, являются скорее ксиломицетофагами и детритофагами. Соответственно в более благоприятных условиях род *Phronia* становится резко доминирующим над родом *Trichonta* за счет механизмов, которые требуют дальнейшего изучения.

Таким образом, для Томской области в качестве родов-биоиндикаторов можно предложить рода *Trichonta* и *Phronia*, соотношение числа видов которых хорошо отражает степень антропогенной нагрузки на биоценоз.

Литература

- Брагина И.А. Мицетофилоидные двукрылые (Diptera, Mycetophiloidea) лесных экосистем горных районов Западной Сибири // Автореф. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1995. 20 с.
- Зайцев А.И. Грибные комары фауны России и сопредельных регионов. СПб: Наука, 1994. 288 с.
- Кривошеина Н.П., Зайцев А.И., Яковлев Е.Б. Насекомые – разрушители грибов в лесах Европейской части СССР. М.: Наука, 1986. 310 с.
- Максимова Ю.В. Грибные комары (Diptera, Sciaroidea) Кузнецкого Алатау. Дисс. ... канд. биол. наук. Томск, 2005. 235 с.
- Островерхова Г.П. Мицетофилоидные комары (Diptera, Mycetophiloidea) Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979. 308 с.
- Субботина Е.Ю. К фауне грибных комаров (Diptera, Sciaroidea) подтаежной зоны юга Западной Сибири // Биоразнообразие беспозвоночных животных: Сб. мат-лов II Всерос. школы–семинара с международ участием. Томск 24–26 октября 2007 г. / Под ред. Г.П. Островерховой. Томск: Дельта-план, 2007. С. 225–228.
- Яковлев Е.Б., Полевой А.В. Двукрылые насекомые, собранные ловушкой Малеза в сосновых и осиновых лесах // Энтомологические исследования в заповеднике "Кивач". Петрозаводск, 1991. С. 5–30.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЯПОНСКОЙ КУКУМАРИИ *CUCUMARIA JAPONICA*

И.В. Матросова, В.В. Евдокимов

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр), Владивосток
ingam@rbcmail.ru

Голотурии – один из перспективных объектов промысла. Мониторинг состояния репродуктивной системы морских беспозвоночных животных, особенно коммерчески ценных видов, имеет важное теоретическое и практическое значение. Знание о процессах гонадо- и гаметогенеза, о сроках нереста и о влиянии экологических факторов на эти процессы необходимы как для понимания репродуктивной стратегии вида, так и для рациональной научно обоснованной организации его промысла и воспроизводства.

Проведены исследования по изучению морфофункциональных особенностей репродуктивной системы промысловой голотурии *Cucumaria japonica*. Описана сезонная динамика развития гонад, рассчитана плодовитость.

Сбор кукумарии осуществлялся тралами в Уссурийском заливе на глубине 68–72 м с июня по ноябрь 2008 г. Животных в количестве 25 штук еженедельно (4–5 раз в месяц) доставляли в лабораторию. У каждой особи кукумарии определяли длину и массу кожно-мышечного мешка, массу половых желез с точностью до 0,1 г, описывали морфологию гонад: цвет, длину, массу, общее количество половых трубочек. Кроме того, учитывали размер ооцитов (в мкм) и их количество в половых трубочках.

Гонадный индекс (ГИ) определяли, как отношение массы гонады к МКМ, выраженное в процентах. Пол животных и состояние гонады определяли визуально, а также на временных и постоянных гистологических препаратах. Гонады самок фиксировали в 70% спирте и заливали в парафин по стандартной методике (Меркулов, 1969). Полученные препараты анализировали под микроскопом Olympus BH-2 при увеличении 10 × 10 и 10 × 40 и фотографировали цифровой камерой Olympus.

При исследовании клеточного состава и стадий зрелости гонад у каждой самки отбирали 10 трубочек гонады, в каждой трубочке просматривали три участка (по 1 см): концевой, средней и основной трубочки. Измерение диаметра и подсчет разных категорий ооцитов проводили под микроскопом при помощи окуляр-микрометра.

Плодовитость рассчитывали по методике, предложенной Анциферовой (Анциферова, 2006). Под индивидуальной абсолютной плодовитостью понимали общее количество зрелых ооцитов, выметываемых одной самкой за один нерестовый сезон (Иванков, 2001). Для оценки индивидуальной абсолютной плодовитости определяли среднее количество половых клеток разного диаметра в сегменте (1 см), затем в одной трубочке по формуле:

$$N = n \times l,$$

где n – среднее количество всех яйцеклеток в сегменте, l – длина трубочки.

Далее находили среднее количество ооцитов на 10 трубочек и рассчитывали индивидуальную абсолютную плодовитость (F) гонады в целом

$$F = L \times M, \text{ где}$$

L – среднее количество яйцеклеток в 10 трубочках, M – количество всех трубочек в гонаде.

В основном голотурии *Cucumaria japonica* – раздельнополые животные. Но, как правило, в июле и сентябре встречаются гермафродитные особи, у которых в полости тела находятся женские половые трубочки среднего размера зеленого цвета со зрелыми половыми клетками, и мужские половые трубочки оранжевого цвета с перетяжками.

С июня по ноябрь диаметр половых трубочек варьировал от 0,5 мм до 2 мм, диаметр свободных ооцитов изменялся от 85 мкм до 442 мкм, диаметр пристеночных ооцитов – от 20 мкм до 85 мкм. В зависимости от стадии гаметогенеза размер половых трубочек варьировал от 8 до 26 см в длину. Соотношение половых клеток в трубочках изменялось в течение периода исследования в зависимости от репродуктивного состояния особи.

В начале июня в половых железах самок наблюдалось незначительное количество свободных зрелых ооцитов, что косвенно указывало на завершение первого нереста. После него в гонаде японской кукумарии оставались половые клетки на разных стадиях развития, у единичных зрелых ооцитов цитоплазма вакуолизировалась и разрушалась ядро. Трубочки, содержащие только пристеночные ооциты, имели более толстую стенку (163–204 мкм), а по мере развития клеток она истончалась до 69 мкм. В июне яичники образованы в основном средними трубочками в количестве 255 штук и незначительным числом тонких (75 штук). Длина трубочек варьировала от 10 до 20,5 см. Количество ооцитов в трубочке – 5600–21000 шт. К концу июня – началу июля трубочки почти полностью были заполнены крупными свободными ооцитами (с диаметром 340–374 мкм).

В июле в яичниках присутствовали зеленые толстые трубочки в количестве 56–83 шт. (длина 8–10 см, количество ооцитов – 24000), средние в количестве 156 шт. (длина 12 см, количество ооцитов – 96000 шт.) и тонкие в количестве 83 штук (длина 5 см, количество ооцитов – 150000). В июле прошел второй нерест. Диаметр трубочек с июня по июль увеличивался с 1,4 до 1,8 мм, а к августу снижался до 1,2 мм. В конце июля и в августе была отмечена резорбция невыметанных ооцитов.

В октябре в яичнике были средние и тонкие трубочки зеленого и салатного цвета в количестве 221 штуки (количество ооцитов 8000–114000). В ноябре наблюдалось равное число средних и тонких трубочек зеленого цвета в количестве 233 штук диаметром 1,3–1,4 мм. Осенью увеличивалось число крупных ооцитов. В это время гаметы в зависимости от стадии развития рассредо-

точены в разных частях половых трубочек. В концевых участках, как правило, были сосредоточены пристеночные ооциты в количестве 12–13 шт. на 0,01 мм, средний диаметр их был 68–85 мкм. Там же находились и свободные ооциты с диаметром от 120 до 339 мкм. Средняя же часть трубочки образована герменативным эпителием, дающим материал для развития новых генераций половых клеток. Осенью всегда в полости тела были трубочки с формирующейся складчатостью внутренней поверхности стенок.

Согласно полученных нами данных во время первого нереста (в мае) наряду с сокращением количества зрелых ооцитов в гонаде одновременно развивается новая генерация половых клеток. Соответственно снижается ГИ. В начале июля в связи с активизацией гаметогенетических процессов в половой железе наблюдалось очередное увеличение ГИ, указывающее на подготовку к следующему вымету половых продуктов. В августе–ноябре в трубочках присутствовали крупные зрелые клетки и формирующиеся молодые ооциты. Снижение ГИ до конца ноября свидетельствовало о происходящей резорбции невыметанных зрелых половых клеток.

Для популяционных исследований промысловых гидробионтов необходимы знания о плодовитости, как одной из важных характеристик репродуктивной стратегии вида. Согласно нашим предварительным данным индивидуальная абсолютная плодовитость для среднеразмерных особей японской кукумарии составляет 53–55 млн. яйцеклеток за нерестовый сезон. При расчетах учитывали, что у японской кукумарии в сезон нереста происходит постоянное пополнение фонда ооцитов протоплазматического роста, пополняющегося из фонда оогониев, размножающихся в это время (герменативный эпителий) (Матросова, Евдокимов, 2008). В результате за нерестовый сезон выметываются не только ооциты, которые до начала нереста находились на различных фазах трофоплазматического роста, но и те, которые в это время находились на разных этапах протоплазматического роста.

Таким образом, полученные данные по морфофункциональной характеристике репродуктивной системы японской кукумарии могут быть использованы для прогнозирования изменений, происходящих в гонадах под влиянием различных факторов, и для осуществления рационального промысла этих животных.

Литература

Анциферова А.В. Состояние гонад голотурии *Cucumaria frondosa* Баренцева моря в осенне–зимний период // Вестник МГТУ. 2006. Т. 9. №5. С. 762–765.

Иванков В.Н. Репродуктивная биология рыб. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. 2001. 224 с.

Матросова И.В., Евдокимов В.В. Сезонные изменения в половых железах японской кукумарии *Cucumaria japonica* // Известия ТИНРО. 2008. Т. 154.

Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники. Л.: Медицина. 1969. 341 с.

БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA, HESPERIOIDAE ET PAPILIONOIDEAE) ПУСТЫНЬ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Д.В. Моргун

Московский эколого-биологический центр
d_moth@mail.ru

На Прикаспийской низменности булавоусые чешуекрылые населяют постоянно или временно различные типы аридных ландшафтов. Наибольшее видовое разнообразие этих насекомых характерно на данной территории для злаково-полынных сухих степей (полупустынь) с элементами разнотравья. Менее разнообразна, но более самобытна фауна и экология булавоусых бабочек пустынных массивов и локальных и небольших по площади песчаных участков Северного Прикаспия, однако они изучены значительно хуже.

Эколого-фаунистическое исследование булавоусых чешуекрылых пустынь Прикаспийской низменности проведено в 2000–2009 гг. на территории Астраханской области (экстремальный участок песков Шигреты в Богдинско-Баскунчакском заповеднике, пески Болхуны, пустынный массив Батпайсагыр), Калмыкии (песчаные участки в окр. пос. Улан-Хол) и Дагестана (караногайские пески в Ногайской степи и бархан Сарыкум), а также на территории Западного Казахстана (пески Ментеке и прилегающие территории Атырауской области) (Моргун, 2003, 2004;

Львовский, Моргун, 2007). При первоначальном визуальном образии пустынь Прикаспия они значительно различаются в ландшафтном и геоботаническом отношении. Следует выделить следующие типы пустынных сообществ: 1. Барханные, незакрепленные массивы пустынь (восток Астраханской области, запад Казахстана); 2. Бугристые, закрепленные или частично закрепленные песчаные пустыни (северо-восток Астраханской области, юг Калмыкии); 3. Изолированные песчаные участки в степи (Дагестан), преимущественно золотого происхождения; 4. Солончаковые глинистые пустыни (запад Казахстана и пограничные районы Астраханской области) (“такыр”) (данная классификация условна и принята для удобства фаунистического описания). Основные индикаторы-псаммофиты прикаспийских пустынь – растительные ассоциации из джугуна безлистного, костра, парнолепестника, белой полыни и некоторых эфемерных крестоцветных. Солончаковые пустыни флористически отличаются доминированием солянок, белой полыни, кермека, ревеня.

Северные прикаспийские пустыни населяют 19 видов дневных чешуекрылых, из них лишь три obligatно связаны с пустынными сообществами. Большая часть пустынных чешуекрылых – представители семейства Lycaenidae (74%), трофически связанные с произрастающими в пустынях астрагалами, верблюжьей колючкой и джугуном. Строгой биотопической специализацией характеризуются пять видов, что обусловлено монофагией на псаммофитах и видах солончаковой флоры. Это эуценные виды с максимальной степенью биотопической приуроченности ($F = 1$), формирующие ядро таксономической оригинальности пустынной фауны. Видами-индикаторами пустынь Прикаспия являются следующие чешуекрылые.

Praephilotes anthracias (Chr.). Централно-палеарктический вид с турано-среднеазиатским ареалом, псаммофил. На изученной территории находится на западной окраине ареала. Обнаружен в Европе лишь в 1998 г. (Eitschberger, Zolotuhin, 1999). Отмечен в пустыне Батпайсагыр (окр. Досанга, свыше 50 экз., апрель – май 2004 г.), песках Большие Болхуны (15 экз., апрель 2004 г.), песках Ментеке (14 экз., май 2004 г.). Биотопами вида являются незакрепленные и закрепленные пустыни с обязательным наличием *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, который является кормовым растением гусениц. Яйца откладываются на зацветающие почки. Гусеница ранних возрастов багрово-коричневая или темно-розовая. Стенотоп. Взрослые особи сидят исключительно на ветвях и молодых листьях джугуна, держатся с подветренной стороны кустарника. Предпочитают старые кусты джугуна на небольших возвышениях в пустыне.

Pseudophilotes panope (Ev.). Централно-палеарктический вид с туранским дизъюнктивным ареалом. Впервые обнаружен нами на территории Европы в 2004 г. Крайне редкий, локальный стенобионт, встречающийся на солончаковых пустынях, эндемик Северного Прикаспия. Обнаружен на сильно засоленных такырах и злаково-полынных солонцеватых лугах, обычно до – 21 м ниже уровня моря в Атырауской области, в том числе – в одном местонахождении в Приуралье (то есть на территории Европы) (всего 11 экз.). Вид трофически связан с *Astragalus lasiophyllus*, самка откладывает яйца одиночно на чашечку цветка в начале мая. Имаго летают низко над землей, чаще у участков, задернованных злаками и с ассоциациями ревеня. Изредка присаживаются среди трещин такыра.

Microzebris pyrothoe (Ev.). Централно-палеарктический вид с дизъюнктивным туранским ареалом. Крайне редкий, локальный вид солончаковых пустынь в Прикаспии. Неоднократно указывался для Нижнего Поволжья по единичным, не подтвержденным фактическим материалом находкам (Кумаков, Коршунов, 1979; Чуйков, Мошонкин, 2000). Нами обнаружен в солончаковых пустынях Западного Казахстана (Атырауская обл., 1–5 мая 2004 г., 3 экз.). Кормовое растение гусениц – *Iberis*. Стенотоп, встречающийся исключительно на участках такыра, обычно среди разреженных зарослей крестоцветных.

Пять видов булавоусых чешуекрылых являются характерными для пустынь Северного Прикаспия, стабильно встречаясь в этих сообществах. При этом популяции этих видов могут населять также некоторые другие аридные ландшафты (остепненные балки, зла-

ково-полюнные степи, нагорно-ксерофитные сообщества). Степень их биотопической приуроченности составляет $F = 0,7-0,9$, то есть они с наибольшей вероятностью встречаются именно в пустынях и на изолированных песчаных участках. Среди них наиболее часто встречающимися в этих сообществах являются голубянки *Plebeius argus* (L.), *Plebeius maracandicus* Ersch., *Plebejides pylaon* (Fisch. von Wald.). Так, *P. argus* был массовым видом в песках Батпайсагыр в августе 2001 г., доминировал также в карангайских песках в окр. пос. Червленые Буруны в мае 2009 г. в Дагестане. *P. maracandicus*, представленный в регионе эндемичным подвидом *caspicus* Forster, встречен исключительно на бархане Сарыкум и песках Ногайской степи в Дагестане в 2009 г. Здесь отмечен массовый лет вида в начале – середине мая, имаго встречались на межбарханных понижениях. Особи *in copula* отмечались преимущественно на листьях кормового растения личинок (*Astragalus declinatus*), при этом самки держались за листья, а самцы висели под ними, сцепившись гениталиями. Этот же вид доминировал в пустыне Ментеке в середине мая 2004 г. в Казахстане. Однако он являлся субдоминантом западнее, в песках Батпайсагыр близ станции Досанг, где наибольшей численностью характеризуется *P. pylaon*. Эта голубянка также впервые отмечена в прикумских песках Северного Дагестана В.В. Тихоновым в мае 2008 г. В песках Батпайсагыр изредка регистрировалась белянка *Zegris eupheme* (Esp.), в последние годы активно «осваивающая» различные открытые станции, в том числе – рудеральные. Этот вид впервые найден нами в песках Ногайской степи в мае 2009 г. в окр. пос. Кочубей и Ленинаул (всего 2 экз.). Отмечался также В.В. Тихоновым на бархане Сарыкум – это самая южная из известных равнинных популяций вида на юго-востоке Европы. Однако этот вид везде на изученной территории не является строгим псаммофилом.

В пустынях Астраханской области и на бархане Сарыкум одним из наиболее характерных видов является *Papilio machaon* (L.). На всем ареале это эврибионтный вид, а в Северном Прикаспии наиболее многочисленными являются именно его пустынные популяции. Гусеницы махаона в прикаспийских пустынях связаны с белой полынью. Вид развивается в 2–3 поколениях. Лет имаго отмечен с апреля по август (по данным 2000 и 2001 г. из Астраханской области). Имаго встречаются близ зарослей полыни, тамарикса, джугуна, охотно собираются у искусственных водотоков вблизи песков. Особый интерес представляет вид *Callophrys chalybeitincta* Sov., представленный в Нижнем Поволжье эндемичным подвидом *eitschbergeri* Dantch. Компактная популяция его обнаружена в лоховом редколесье в центре изолированного пустынного массива Болхуны в Астраханской области. Гусеницы питаются на лохе (*Elaeagnus*), а имаго были встречены также на окружающих песках. Ряд видов дневных чешуекрылых регулярно встречаются в пустынях, привлекаемые цветущими растениями или случайно заносимые ветром (*Euchloe ausonia* (Hbn.), *Colias erate* (Esp.), *Pontia edusa* (F.), *Pieris* spp., *Polyommatus icarus* (Rott.), *Chazara briseis* (L.), *C. persephone* (Hbn.), *Hyponephele lupina* (Costa) и другие). В пустынной фауне чешуекрылых наиболее выражен ранневесенний фенологический комплекс, состоящий из моновольтинных видов, диагностирующих на стадии куколки (75% видов) и первого поколения поливольтинных видов (15%). Максимальная их численность отмечается в период вегетации весенней эфемерной пустынной растительности.

Сравнительное фаунистическое изучение западных и восточных прикаспийских пустынь показало, что виды-псаммофилы с ареалами туранской ориентации не распространены западнее пустынь астраханского Левобережья. В пустынях Дагестана не отмечено ни одного стенобионтного псаммофила, однако встречаются такие характерные, индикаторные виды, как *P. maracandicus* и *P. pylaon*. Такое фаунистическое различие имеет зоогеографическое объяснение, связанное с различной геологической историей Нижнего Поволжья и Восточного Предкавказья. Несмотря на сравнительное благополучие пустынных популяций чешуекрылых на изученной территории, можно выделить несколько антропогенных факторов, ухудшающих общее состояние пустынных ценозов. В Западном Казахстане и Дагестане основным лимитирующим фактором является активное отгонное животноводство с интен-

сивным перевыпасом мелкого рогатого скота. Так, весной 2009 г. отмечена практически полная элиминация джугуновых ассоциаций и цветущих бобовых в результате активного выпаса овец по всей Ногайской степи. В Астраханской области – замусоривание прилегающих к населенным пунктам пустынных участков, усиливающаяся транспортная нагрузка. Однако данные виды лимитирующих воздействий в Нижнем Поволжье имеют локальный характер и в целом незначительно угрожают популяциям пустынных бабочек. Тем не менее, их индикаторное значение в регионе велико, и булавоусые чешуекрылые данных уникальных для Европы экосистем должны быть важнейшим объектом экологического мониторинга.

Литература

- Кумаков А. П., Коршунов Ю. П. Чешуекрылые Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1979. 241 с.
- Львовский А. Л., Моргун Д. В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. 443 с.
- Моргун Д. В. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Rhopalocera) Астраханской области // Russian Entomological Journal. 2003. Т. 12. Вып. 2. С. 227–238.
- Моргун Д. В. Фауна и экология булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Богдинско-Баскунчакского заповедника // Бюл. моск. об-ва испытателей природы. 2004. Т. 109. Вып. 3. С. 21–29.
- Чуйков Ю. С., Мошонкин Н. Н. Система особо охраняемых природных территорий Астраханской области (Современное состояние и перспективы развития). Астрахань: Изд-во Нижневолжского Центра экол. образования, 2000. 124 с.
- Eitschberger U., Zolotuhin V. V. *Praephilotas anthracias* (Christoph, 1877) – eine neue Tagfalter-Gattung und -Art für Europa (Lepidoptera, Lycaenidae) // Atalanta. 1999. Vol.29. No. 1/4. S. 141–148.

СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ЭВГЛЕНОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ РОДА *TRACHELOMONAS*

Ю. В. Москалец

Омский государственный педагогический университет, г. Омск

Изменение динамики численности и биомассы видов в течение года, связанные с этим особенностями физиологических процессов (питание, размножение), черты приспособлений к выживанию в неблагоприятных условиях среды, – все это относится к сезонным явлениям (Чистяков, 1957; Curds, 1966, 1982).

Изменение численности по сезонам года – это естественное явление для многих организмов, которое зависит от изменений температурных факторов среды, следовательно, качества и количества пищевых ресурсов и других абиотических и биотических факторов.

Сезонная динамика биомассы трахеломонасов подчиняется общим закономерностям, выявленным для эвгленовых: максимальные показатели численности видов наблюдаются в теплые сезоны года (конец весны – лето – начало осени); минимальные показатели на холодный период времени: поздняя осень – зима – ранняя весна (Андреева, 1963; Горячева, 1963; Лихачев, 2003). Динамика численности и особенности локализации трахеломонасов в водоемах были изучены нами на примере *T. volvocina* с апреля по ноябрь 2005 года в озере Чередовое г. Омска (таблица).

Для данного представителя выяснились следующие характерные черты и особенности. Увеличение численности *T. volvocina* происходит в апреле. Причем, представители бентосных форм этого вида обладают в десятки раз большей активностью в этот период, по сравнению с планктонными формами. Численность бентосных форм достигает 105 ос./мл, тогда как планктонных лишь 10 ос./мл.

Май характеризуется подъемом численности представителя в планктоне до 45 ос./мл и резким снижением этого показателя в бентосе водоема до 42 ос./мл. В июне этот показатель у планктонных форм *T. volvocina* продолжает расти до 160 ос./мл, а у бентосных – снижаться до 14 ос./мл. В июле наблюдается еще большой спад численности в бентосе (6 ос./мл) и резкое поднятие численности в планктоне водоема (до 220 ос./мл). Август отличается максимальным повышением численности *T. volvocina* в планктоне (285 ос./мл) и постепенным нарастанием этого показателя в бентосе данного водоема (25 ос./мл).

Сезонная динамика численности *Trachelomonas volvocina* в планктоне и бентосе озера Чередовое (Омск, апрель–ноябрь 2005 г.)

Месяц	Кол-во проб	**	Численность			
			Планктон		Бентос	
			ос/мл	%	ос/мл	%
Апрель	3	25	10 ± 2,9	9,0	105 ± 3,8	91,0
Май	3	25	45 ± 3,5	51,7	42 ± 3,2	48,3
Июнь	3	25	160 ± 8,3	92,0	14 ± 2,7	8,0
Июль	3	25	220 ± 6,5	97,3	6 ± 2,5	2,7
Август	3	25	285 ± 7,1	92,2	24 ± 3,6	7,8
Сентябрь	3	25	126 ± 4,9	43,6	163 ± 6,7	56,4
Октябрь	3	25	5 ± 1,3	1,6	302 ± 5,4	98,4
Ноябрь	3	25	–	–	61 ± 4,1	100

** – Количество калиброванных капель из каждой пробы

К сентябрю численность вида в планктоне снижается практически в 2 раза, а в бентосе наблюдается резкий скачок увеличения численности до 163 ос./мл. Октябрь для планктонных форм характеризуется снижением численности вида практически до минимальных значений (5 ос./мл). В свою очередь бентосные представители вида демонстрируют максимальный пик значений численности (302 ос./мл), который по своим показателям превышает это явление у планктонных форм в августе. К ноябрю численность *T. volvocina* в бентосе резко снижается и в декабре носит минимальный характер.

Причину присутствия трахеломонасов то в планктоне, то в бентосе водоемов можно объяснить сменой локализации *T. volvocina* в зависимости от морфофункционального состояния данного вида и сезона года.

Аналогичная картина наблюдается и для других видов этого рода *T. volvocinopsis*, *T. hisida*, для которых, как и для *T. volvocina*, также наблюдается смена локализации в водоеме в разные периоды жизнедеятельности: с апреля по август – планктонные формы, с августа по октябрь, ноябрь – бентосные формы.

Это явление наблюдается у разных представителей данного рода, поэтому в зависимости от преобладания видов рода *Trachelomonas* в определенном периоде в конкретной части водоема: в планктоне или в бентосе, можно говорить о предпочтительной локализации эвгленовых жгутиконосцев рода *Trachelomonas* в природе.

Так, разные представители трахеломонасов, предпочитают населять водную толщу, распределяясь в ней в зависимости от наличия наиболее благоприятных условий для существования. Другие, наоборот, под действием факторов среды, опускаются на грунт, что обеспечивает им, более комфортное существование в данных условиях. А некоторые виды, благодаря своим экологическим особенностям демонстрируют сочетание данных возможностей.

Для трахеломонасов изменение численности по сезонам года является важным признаком вида.

Динамика численности, прежде всего, зависит от температурного режима водоёма, освещенности, количества других организмов, которые могут питаться этими жгутиконосцами.

Нарастание численности указанных видов начинается с апреля и достигает высоких значений в июне и июле, когда происходит значительное увеличение количества жгутиконосцев. Резкое нарастание числа особей трахеломонад идет в августе, и второй, наивысший пик их численности приходится на октябрь. В течение ноября численность трахеломонад быстро и закономерно снижается, падая до минимума в декабре, когда трахеломонады в массе образуют зимние цисты.

Изменение количества активных форм трахеломонад по сезонам происходит под влиянием разнообразных факторов внешней среды как абиотических, так и биотических. Сделать анализ воздействия биотических факторов заставляют, прежде всего, медленный рост численности весной и низкий уровень в середине лета. Если учитывать только действие абиотических факторов, то логично предположить, что должен быть очень значительным по высоте летний пик. Однако такой пик отсутствует, что известно также и для пресноводных инфузорий.

Одна из основных причин этого явления заключается в том, что именно весной и летом развиваются в обилии те организмы, которые используют трахеломонад в пищу. Кроме того, в те же сроки развивается много организмов, особенно зеленых водорослей, конкурирующих с трахеломонадами за места обитания в наиболее хорошо освещенных частях водоемов.

То, динамика средней численности эвритопных видов рода *Trachelomonas* имеет общую закономерность протекания. Выделяют два максимума численности: начало и конец лета (июнь–август) и начало и середина осени (сентябрь–октябрь). В период с ноября и до конца зимы трахеломонасы переживают в цистах покоя. Для видов *T. volvocina*, *T. volvocinopsis* и *T. hisida* отмечена смена локализации в водоеме: с апреля по август – планктонные формы, с августа по октябрь, ноябрь – бентосные формы.

Литература

- Андреев Г.П. Исследования фитобентоса реки Оми в связи с вопросом о ее санитарном состоянии // Тр. Омского мед. ин-та. Омск. 1963. № 37. С. 161–164.
- Горячева Г.И. Альгофлора низовьев реки Оми и ее сезонные изменения // Тр. Омского мед. ин-та. Омск. 1963. № 37. С. 165–177.
- Лихачев С.Ф. Эвгленовые жгутиконосцы. СПб.: Тесса, 2003. 68 с.
- Попова Т.Г., Сафонова Т.А. Эвгленовые водоросли // В кн.: Флора споровых растений СССР. - Л.: Наука, 1976. Т. 9. Вып. 2. 288 с.
- Чистяков Л.Д. Сезонные изменения обростаний р. Иртыш в районе г. Омска // Тр. Омского мед. ин-та. Омск. 1957. 21. С. 329–332.
- Curds C.K. An ecological study of Ciliated Protozoa in acidified slud // Oikos. 1966. № 15. № 11. P. 95–108.
- Curds C.R. The ecology and role of protozoa in aerobic sewage treatment processes // Ann. Rev. Microbiol. 1982. № 36. № 27. P. 153–160.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИЙ ЛИЧИНОК ДОЛГОНОСИКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA) К ОБИТАНИЮ НА ПОВЕРХНОСТИ РАСТЕНИЙ

В.Ю. Назаренко

Институт зоологии НАН Украины им. И. И. Шмальгаузена, г. Киев
nazarenko@izan.kiev.ua

Преимагинальные стадии жуков надсемейства Curculionoidea характеризуются формированием у них адаптаций к жизни в толще субстрата. Это направление, в отличие от сестринской группы Chrysomeloidea, является генеральной линией в эволюции личинок долгоносиков, сопровождаемая, прежде всего, поэтапной и параллельной редукцией глаз, антенн и конечностей, олигомеризацией и специализацией хетома и рядом других морфологических преобразований (Oberprieler et al., 2007). В то же время в семействе Curculionidae уже по достижении личинками определенного уровня специализации к обитанию в толще субстрата наблюдаются достаточно успешные попытки освоения ими поверхности субстрата. Наиболее хорошо известны и достаточно полно исследованы в этом направлении личинки долгоносиков подсемейства Hyleginae. Кроме представителей этого подсемейства, в палеарктической фауне к эктофитобионтам принадлежат также некоторые Bagoiinae, Ceutorhynchinae, Curculioninae, а за ее пределами – также Cyclominae (Заславский, 1959; Scherf, 1964; May, 1977, 1993; Cuppen, Heijerman, 1995; Skuhrovec, 2008).

Основными особенностями, отличающими эктофитобиотных личинок долгоносиков, являются:

1. Особенности строения тела

1.1. Форма тела. Цилиндрическое или уплощенное снизу вытянутое тело, кроме открытоживущих форм, у которых значительно уменьшена площадь сцепления с поверхностью субстрата, характерно для различных других экологических групп личинок – минеров, обитателей полостей стеблей растений и т. п. (Кривец, 1988). В то же время личинки *Cionus*, использующие иной способ закрепления на субстрате, по форме тела почти не отличаются от типичных эндофитобионтов.

1.2. Пропорции тела. Открытоживущие личинки долгоносиков иногда характеризуются относительным уменьшением ширины головной капсулы. Возможно, это связано с тем, что головная капсула в данном случае не участвует в прокладке хода в субстрате.

1.3. Органы зрения. Глазки (стеммы) скрытоживущих личинок долгоносиков обычно с трудом различимы, присутствуют в виде

одной пары пигментных пятен под кутикулой или же отсутствуют, что наиболее характерно для большинства почвенных, ризо- и ксиллобионтных личинок. У многих личинок – карпофагов, минеров и обитателей надземных органов травянистых растений глазки хорошо развиты. У открытоживущих личинок (например, Hyperinae и Cyclominae) обе пары глазков хорошо развиты, крупные, пигментированные и выпуклые, причем передняя пара обычно больше задней.

1.4. Верхняя губа. Основной особенностью строения верхней губы открытоживущих личинок долгоносиков является ее вогнутый передний край, образующий глубокую центральную вырезку у представителей ряда видов (Hyperinae, Cyclominae). Этот признак имеет конвергентное сходство с таковым личинок Lepidoptera и, по-видимому, связан с необходимостью фиксации ротового аппарата личинки на узкой поверхности края листа или иного органа растения.

1.5. Хетотаксия. Изменение формы и расположения щетинок дорсальной поверхности тела происходит различными путями и не является обязательным при переходе к открытому образу жизни. Тем не менее, у многих эктофитобионтных личинок представителей Hyperinae, Cyclominae, Bagoinae, Curculioninae щетинки дорсальной поверхности тела укорачиваются и приобретают вислообразную или палочковидную форму, утолщаясь на вершине. Эти изменения имеют, предположительно, защитное значение. Как правило, щетинки эпикраниума и вентральной поверхности тела большей частью сохраняют типичное строение.

1.6. Морфологические адаптации для закрепления и передвижения на поверхности субстрата. Исходным типом передвижения личинок долгоносиков является червеобразные движения в более или менее плотной среде субстрата, при этом в сцеплении с поверхностью субстрата участвует кутикула и щетинки, расположенные на ее поверхности. Перемещение на наружной поверхности субстрата требует специфических средств фиксации. Закрепление долгоносиков на поверхности субстрата происходит различными способами: с помощью выделяющейся клейкой жидкости (*Cionus*, *Pelenomus*), за счет охватывания поверхности телом (Curculioninae, Hyperinae, Cyclominae) и с помощью специальных органов – бугорков и присосок (Hyperinae). Кроме того, для закрепления на поверхности растения используются мандибулы.

2. Окраска

2.1. Интенсивная пигментация головной капсулы. Этот признак достаточно хорошо выражен у многих обитающих открыто личинок (*Cionus*, *Coniatus*, *Donus*, *Hypera*). Во многих случаях интенсивность пигментации головной капсулы связана с образом жизни личинки. Так, в роде *Dorytomus* личинка *D. (Dorytomus) taeniatus* (Fabricius, 1781) находится среди цветков ивы, частично внедряясь в ось соцветия а *D. (Olamus) melanophthalmus* (Paykull, 1792) – внутри оси соцветия. Головная капсула личинки первого вида интенсивно пигментирована, почти черная, а второго – желтоватая. Вероятно, пигментация является следствием утолщения эпикраниума при переходе к открытому образу жизни.

2.2. Криптическая окраска дорсальной поверхности сегментов тела. Этот признак в той или иной степени развит практически у всех открытоживущих личинок долгоносиков и обычно находится в непосредственной зависимости от степени их эктобионтности. Так, среди представителей рода *Hypera* личинки *H. (Eiririnomorphus) rumicis* (Linnaeus, 1758), *H. (E.) arundinis* (Paykull, 1792), *H. (E.) conmaculata* (Herbst, 1795), *H. (H.) arator* (Linnaeus, 1758), *H. (H.) miles* (Paykull, 1792), *H. (H.) viciae* (Gyllenhal, 1813), обладают окраской, обычно соответствующей цвету органов кормового растения, предпочитаемых личинками. Личинки *H. (H.) ros-tica* (Gyllenhal, 1813) и близких видов держатся среди сомкнутых листьев и соцветий кормовых растений, имеют светлую окраску тела и головной капсулы, а обитающие в соцветиях личинки *H. (H.) nigrirostris* (Fabricius, 1775) и *H. (Dapalinus) meles* (Fabricius, 1792) желтовато-белые со слабым рисунком и внешним обликом напоминают скрытоживущие формы. То же наблюдается в родах *Cionus* и *Dorytomus* (у *D. melanophthalmus* личинки отличаются зеленоватым цветом от таковых *D. taeniatus*). Наиболее вероятным значением этой окраски является имитация поверхности субстрата, на котором находится личинка.

Основные адаптации открытоживущих личинок долгоносиков

Таксон	Основные адаптации (расшифровка номеров в тексте)								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3
Bagoinae	+	-	+	-	+	+	-	+	+
Ceutorhynchinae	+	-	+	-	-	+	+	+	+
Curculioninae (<i>Dorytomus</i>)	-	-	+	-	-	-	+	+	+
Curculioninae (<i>Cionus</i>)	-	-	+	-	+	+	+	+	+
Cyclominae	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Hyperinae	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3. Этологические особенности. Специализированные обитатели поверхности растений имеют определенные особенности поведения, отличающие их от скрытоживущих форм и связанные с физическими особенностями среды обитания. Передвижение личинок *Cionus*, *Dorytomus*, *Pelenomus* мало отличается от такового скрытоживущих форм, у представителей подсемейства Hyperinae оно сходно с таковым личинок Syrphidae (Diptera) и Lepidoptera.

Все эти особенности выражены, как правило, лишь у тех личинок, которые являются специализированными эктофитобионтами (таблица). Как видно из таблицы, основными особенностями всех эктофитобионтных личинок являются развитые органы зрения, окраска и особенности поведения, а также органы прикрепления к субстрату.

Анализ морфологических и этологических адаптаций личинок долгоносиков к жизни на поверхности растений не только подтверждает вторичность такого образа жизни, но и показывает различия в их значимости, поэтапность формирования этих признаков и зависимость их возникновения от наличия определенных преадаптаций у их предковых форм и раскрывает некоторые общие механизмы эволюции преимагинальных стадий насекомых с полным превращением.

Литература

Заславский В.А. Материалы к изучению личинок долгоносиков подсемейства Hyperinae (Coleoptera, Curculionidae) // Зоол. журн. 1959. Т. 38. Вып. 2. С. 208–220.
 Кривец С. А. К изучению жизненных форм личинок долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) // Вopr. экологии беспозв. Томск, 1988. С. 44–51.
 Cuppen J. G. M., Heijerman Th. A description of the larva of *Bagous brevis* Gyllenhal, 1836 (Coleoptera: Curculionidae) with notes on its biology // Elytron. 1995. 9. S. 45–63.
 May B. M. Immature Stages of Curculionidae: Larvae of the Soil-dwelling Weevils of New Zealand // Journal of the Royal Society of New Zealand. 1977. Vol. 7. N. 2. P. 189–228.
 May B. M. Larvae of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera): a systematic overview. Lincoln, N. Z.: Manaaki Whenua Press, 1993 (Fauna of New Zealand, no. 28). 226 p.
 Oberprieler R. G., Marvaldi A. E., Anderson R. S. Weevils, weevils, weevils everywhere // Zootaxa. 2007. 1668. P. 491–520.
 Scherf H. Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie) // Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. 1964. Bd. 506. 335 s.
 Skuhrovec J. Taxonomic changes within the tribe Hyperini (Coleoptera: Curculionidae) // Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae. 2008. Vol. 48(2). P. 677–690.

ЗООБЕНТОС ЧОГРАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК КОРМОВАЯ БАЗА ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ

Е.В. Никитенко

Институт комплексных исследований аридных территорий
 elena.nikitenko@mail.ru

Чограйское водохранилище, сооруженное в долине Восточного Маньча в 1969 г., расположено на границе Ставропольского края и Калмыкии. Вытянуто водохранилище с запада на восток и его протяженность составляет 48,8 км, ширина 8,8 км (у плотины, расположенной в восточной части водохранилища). Средняя глубина – 3,0 м, максимальная – 8,5 м (Рейх и др., 1983). Площадь водного зеркала 15 тыс. га, объем – 720 млн. куб. м. Площадь мел-

ководий с глубинами 1,5–2 м составляет 33% от общей площади водохранилища (Петрушкиева, 2002).

Чограйское водохранилище заполняется водами Терека и Кумы, поступающей по Терско-Кумскому и Кумо-Манычскому каналам, кроме того, в водохранилище впадают реки Чограй, Голубь и Рагули, не имеющие важного значения в питании водохранилища и пересыхающие в летний период. От плотины Чограйского водохранилища отходит Черноземельский магистральный канал (ЧМК) и Донный водовыпуск.

В первые годы становления Чограйского водохранилища бентос был небогат в количественном и, особенно, в качественном отношении. Общая среднегодовая биомасса его в 1971 г. составила 4,4 г/м², в то время как в ближайших к Чограйскому – западно-манычских водохранилищах – она достигала 5–6 г/м² (Круглова, 1962, 1972). Видовой состав бентоса был очень однообразен, до 99% приходилось на долю хирономид, среди которых в массе встречались *Chironomus f.l. semireductus* (Lenz), *Glyptotendipes polytomus* (Linne), *Cryptochironomus gr. Defectus* (Kieffer). Кроме хирономид в прибрежной зоне встречаются гаммариды (*Gammarus*), дающие максимальную биомассу до 0,8 г/м², а также в небольшом числе олигохеты (*Oligochaeta*) и личинки насекомых (*Insecta*). Наибольшая биомасса бентоса отмечена в весеннее время, летом она снижается до минимума за счет массового вылета хирономид (*Chironomidae*), к осени несколько увеличивается. Так, например, 1971 г. эти величины составляли соответственно 11,48; 0,36 и 1,35 г/м² (Рейх и др., 1983).

Исследования по динамике численности и биомассе бентоса Чограйского водохранилища, проведенные коллективом сотрудников Калмыцкого государственного университета, в 1974 г. показали, что бентофауна была представлена 15 видами (Кузьмичева и др., 1977). По среднесезонным данным доминирующими видами бентоса были: из хирономид – *Chironomus semireductus* (Lenz) (38,7%), из ракообразных – *Dicerogammarus haemobaphis* (Eichwald) (22,6%), из олигохет – *Tubifex tubifex* (Muller) (20,5%). Было отмечено разнообразие качественного и количественного состава бентоса на различных глубинах водохранилища: в весенний период отмечалась большая биомасса бентоса на небольших глубинах (0,3 г/м² до 6,1 г/м²), с глубиной она резко снижалась (1,1 г/м²) и вновь увеличивалась на глубине до 7 метров. По сравнению с 1971 г. произошло некоторое понижение биомассы организмов. С середины 70-х гг. происходит постепенная замена хирономид олигохетами и ракообразными, как это наблюдалось и в других водохранилищах по мере формирования в них постоянных биотопов (Кузьмичева и др., 1977).

Н.К. Никитиной в бентофауне Чограйского водохранилища обнаружено 13 видов. Наибольшее разнообразие отмечено среди личинок хирономид (5 видов). Биомасса бентоса колеблется, наиболее широкий диапазон отмечен в 1975 г.: весной – 3,1 г/м², летом – 0,5 и осенью – 4,4 г/м² (Никитина, 1982).

С целью улучшения состояния бентофауны Ростовская производительно-акклиматизационная станция в 1977 г. осуществила одноразовую посадку 10 млн. экз. мизид и гаммарид. В результате чего биомасса ракообразных в 1978 г. составила 1,43 г/м², но в дальнейшем уменьшилась до 0,27 г/м². Для создания устойчивых популяций организмов одноразовой посадки недостаточно. В 1975–1980 гг. биомасса зообентоса составляла 1,82 г/м², с колебаниями от 1,56 г/м² – в 1976 г., до 2,69 г/м² – в 1975 г. (Никитина, 1982).

По данным КаспНИИРХа, в 1999 г. в составе зообентоса Чограйского водохранилища отмечено 17 видов, из которых 10 видов составили личинки хирономид. Среднесезонная биомасса бентоса – 6,5 г/м², с минимумом в летний период – 0,9 г/м² и максимумом – в осенний – 9,4 г/м² (Петрушкиева, 2002).

В конце 90-х гг. в Чограйском водохранилище было зафиксировано появление дрейссены (*Dreissena polymorpha* (Pallas)), а с 2000 г. происходит увеличение ее численности и биомассы (Никитенко, Позняк, 2007). Появившийся моллюск способствовал увеличению биомассы зообентоса и стал неотъемлемым кормом бентосоядных рыб данного водохранилища, остатки раковин которых обнаружены в желудочно-кишечном тракте плотвы – *Rutilus rutilus* (Linnaeus) и густеры – *Blicca bjoerkna* (Linnaeus) (Никитенко,

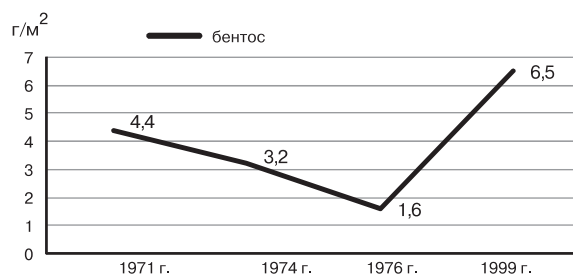


Рис. 1. Динамика биомассы зообентоса Чограйского водохранилища в разные годы

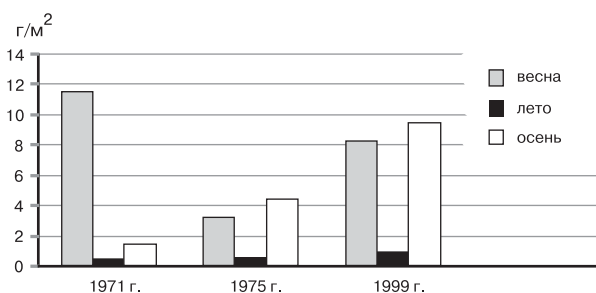


Рис. 2. Сезонные колебания биомассы зообентоса Чограйского водохранилища в разные годы.

2008а). В настоящее время дрейссена продвигается далее по Черноземельскому магистральному каналу (ЧМК) и руслу Восточного Маныча. Его активное расселение по ЧМК связано с совпадением подачи воды по каналу и сроками активного размножения и оседания планктонных личинок дрейссены (Никитенко, 2008б). Изменение биомассы по годам представлено на рис. 1.

Анализируя вышеизложенные литературные данные по зообентосу, мы можем говорить о том, что с момента строительства Чограйского водохранилища видовой состав зообентоса существенно не изменялся: в 1971 г. – 15 видов, в 1982 г. – 13 видов и в 1999 г. – 17 видов. Из-за преобладания в бентосе Восточного Маныча хирономид характерны сезонные колебания биомассы. Наибольшие величины биомассы зообентоса отмечены в весеннее время, летом они снижаются до минимума за счет массового вылета хирономид, к осени несколько увеличиваются (рис. 2).

Таким образом, в Чограйском водохранилище сложились неблагоприятные условия для откорма рыб-бентофагов и для дальнейшего развития рыбного хозяйства. На водоеме необходимо провести акклиматизацию кормовых для рыб бентосных организмов. Образцом в этом отношении могут послужить акклиматизационные работы, проведенные на водохранилищах Западного Маныча (Круглова, 1962, 1972; Круглова и др., 1971, 1972, 1973, 1975).

Литература

- Круглова В.М. Веселовское водохранилище. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1962. 116 с.
- Круглова В.М. Пролетарское водохранилище. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1972. 180 с.
- Круглова В.М., Рейх Е.М., Тапильская Л.Н. Проблема акклиматизации кормовых беспозвоночных для рыб в низовьях Дона и на Северном Кавказе // Географические проблемы изучения и освоения природных ресурсов Нижнего Дона и северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1971. С. 61–67.
- Круглова В.М., Рейх Е.М., Тапильская Л.Н. О результатах акклиматизации короедид в Веселовском водохранилище // Гидробиологический журнал. 1972. № 5. С. 53–69.
- Круглова В.М., Рейх Е.М., Тапильская Л.Н. Успехи акклиматизации кормовых объектов для промысловых рыб Манычских водохранилищ. Тр. ГосНИОРХ. Л. 1975. Вып. 103. 68 с.
- Круглова В.М., Рейх Е.М., Тапильская Л.Н., Болоховцев Л.В. Формирование кормовой базы промысловых рыб в прибрежных биоценозах Манычских водохранилищ // Междуведомственная научно-техническая конференция по охране природы Нижнего Дона и Днепровско-Бугского лимана. Херсон. 1973. С. 36–49.

Кузьмичева И.Я., Ткалич Е.П., Оконов В.А. Современное состояние флоры и фауны Чограйского водохранилища // Животный мир Калмыкии, его охрана и рациональное использование. Элиста. 1977. С. 91–104

Никитенко Е.В. Сезонная динамика размерно-вещного состава *Dreissena polymorpha* (Pall.) Чограйского водохранилища // Дрейссениды: эволюция, систематика, экология. Лекции и материалы докладов I-ой Международной школы-конференции. Ярославль: ООО "Ярославский печатный двор", 2008а. С. 100–103.

Никитенко Е.В. Чограйское водохранилище как источник расселения *Dreissena polymorpha* (Pall.) во внутренних водоемах Калмыкии // Актуальные вопросы экологии охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: Материалы XXI Межреспубликанской науч.-практ. конф. Краснодар: КубГУ, 2008б. С.94–95.

Никитенко Е.В., Позняк В.Г. *Dreissena polymorpha* (Pall.) в Чограйском водохранилище // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тез. докл. Международ. науч. конф. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 86–89.

Никитина Н.К. Биологические основы направленного формирования промысловой ихтиофауны водоемов Калмыкии (на примере Чограйского водохранилища). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л., 1982. 25 с.

Петрушкина Д.С. Рыбные ресурсы Калмыкии и биологические основы их рационального использования. Дисс... канд. биол.наук. Астрахань, 2002. 181с.

Рейх Е.М., Чердынцев Л.М., Столович Т.Г., Ломакина Л.В. Водохранилища бассейна Азовского моря перспективы их рыбохозяйственного использования в условиях возрастающего антропогенного воздействия. Отдел фондов ЦНИИТ ЗИРХ. Ростов-на-Дону, 1983. 64 с.

К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАУНЫ КАСИМОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Николаева, Н.Н. Николаев
ФГУ "Окский заповедник"
nikolaeva.2005@mail.ru

Одной из центральных проблем настоящего времени является оценка биологического состояния экосистем. Для качественного анализа необходимо иметь исходный полный список растений и животных исследуемой территории. Сотрудниками Окского заповедника нередко предпринимаются выезды по территории области для проведения исследований. Комплексные экспедиции сотрудников работали в различных районах области. В августе 2008 и в июле 2009 годов сотрудники Окского заповедника для сбора материала выезжали на территорию Касимовского района Рязанской области. Кроме того, в настоящей работе мы добавили материал отдельных сборов, проводившихся нами в период 2002–2006 гг. на территории района.

Площадь Касимовского района составляет 298683 га. Около 51,1% занято лесами, 21,4% – лугами, 3,7% – водно-болотными угодьями, остальные 23,8% – представляют собой пашню и полностью нарушенные земли (Казакова, Соболев, 2004). На данном этапе исследований в наши задачи входила инвентаризация насекомых и выявление редких видов. В результате были обследованы Государственный природный заказник Щербатовский, памятники природы Щербатовские известняки, Белый лес, Страшный овраг, Сынтульское озеро-пруд, Ласинский лес и Лес Паника. Также была обследована территория в окрестностях поселка Гусь-Железный, турбазы Елочка и деревни Чуликса и проведены единичные сборы во Владимирской области.

Всего собрано около 2000 экземпляров насекомых, относящихся к различным систематическим группам. Часть материала (требующая подтверждения определения у специалистов) находится на стадии обработки. Материал по полужесткокрылым насекомым, собранный на территории Касимовского района был опубликован ранее. В статье "К изучению гетероптерофауны ООПТ Касимовского района Рязанской области" представлены 86 видов полужесткокрылых насекомых (Николаева, 2009). В настоящее время список клопов дополнили еще 114 видов. Отлов насекомых осуществлялся методом кошения стандартным энтомологическим сачком, отряхиванием деревьев, поимкой руками. Определение проводили по "Определителю насекомых Европейской части СССР" (Кержнер, Ячевский, 1964; Осычнюк, Панфилов, Пономарева, 1978), с использованием дополнительной литературы (Плавильщиков, 1994; Николаева, 2006).

Всего за время исследований для района нами было определено 472 вида насекомых. Полный список и коллекция находятся в фондах Окского заповедника. В настоящем сообщении мы приводим информацию только о редких видах, встречающихся на территории Касимовского района, которые заслуживают особого внимания (занесены в Красную Книгу Рязанской области) (Ананьева, Блинушов и др., 2001).

Отряд Стрекозы – Odonata
Aeschna viridis Evans – (окр. п. Гусь – Железный)
Отряд Жуки – Coleoptera
Cicindela arenaria viennensis (Schrank) – (окр. г. Елатьма, на песчаной дороге)

Dytiscus latissimus (Linnaeus) – (найден мертвым на песчаной дороге у р. Ока, окр. Ласинского леса)

Potosia marmorata (Fabricius) (окр. памятников природы Ласинский лес, лес Паника)

Отряд Перепончатокрылые -Hymenoptera
Dasypoda argentata Panzer (окр. с. Ардабьево)
Bombus maculidorsis Skorikov (Щербатовские известняки)
B. solstitialis Panzer (Щербатовские известняки)
B. muscorum (Fabricius) (Белый лес, Страшный овраг, окр. т/б "Елочка")

B. proteus Gerstaecker (склоны над рекой Ока в окр. памятников природы Ласинский лес, лес Паника)

B. schrencki F. Morawitz (окр. п. Гусь – Железный)
B. tristis Seidl (окр. п. Гусь – Железный, окр. с. Ардабьево)

Отряд Lepidoptera – чешуекрылые
Zerynthia polyxena (Denis et Schiffermuller) (окр. п. Гусь – Железный)

Iphiclides podalirius (Linnaeus) (окр. т/б "Елочка")
Coenonympha hero (Linnaeus) (окр. п. Гусь – Железный)
Eudia pavonia (Linnaeus) (п. Гусь – Железный)

Таким образом, на территории Касимовского района Рязанской области нами выявлено 472 вида насекомых, из них – 15 видов, занесенных в Красную Книгу Рязанской области. Полученные данные могут быть использованы при переиздании Красной Книги для уточнения статуса вида.

Литература

Ананьева С.И., Блинушов М.Е., Жильцов С.С. и др. Беспозвоночные // Красная книга Рязанской области. Рязань. 2001. С. 181–302.

Казакова М.В., Соболев Н. А. Природно-заповедный фонд Рязанской области. Рязань. 2004. 420 с.

Кержнер И. М., Ячевский Т. Л. Отряд HEMIPTERA // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. М. 1964. С. 655–845.

Николаева А.М. К изучению гетероптерофауны ООПТ Касимовского района Рязанской области // Мат-лы Международной конференции "Современные проблемы биоразнообразия". Воронеж. 2009. С. 267–273.

Николаева А.М. Полужесткокрылые Мещёрской низины. Рязань.2006. 232 с.

Осычнюк А.З., Панфилов Д.В., Пономарева А.А. Надсем. Apoidea // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. Ш. Л. 1978. С. 279–508.

Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых. М. 1994. 540 с.

ПИЩЕВЫЕ ПРЕФЕРЕНЦИИ ИМАГО БОРЕАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *PIERIS NAPI* (LEPIDOPTERA, PIERIDAE)

О.К. Нужнова

Мурманский государственный педагогический университет
nujnovaolga84@mail.ru

Имаго чешуекрылых являются нектарофагами и в поисках нектара посещают широкий спектр цветковых растений, однако их привлекательность для разных представителей Lepidoptera неодинакова (Dover, 1989; Goulson, Cory, 1993). В различных природно-климатических условиях пищевые предпочтения бабочек оказываются разными и для многих видов с широким ареалом обитания остаются недостаточно изучены. Цель исследования – изучить пищевые предпочтения особей бореальной популяции *Pieris napi*.

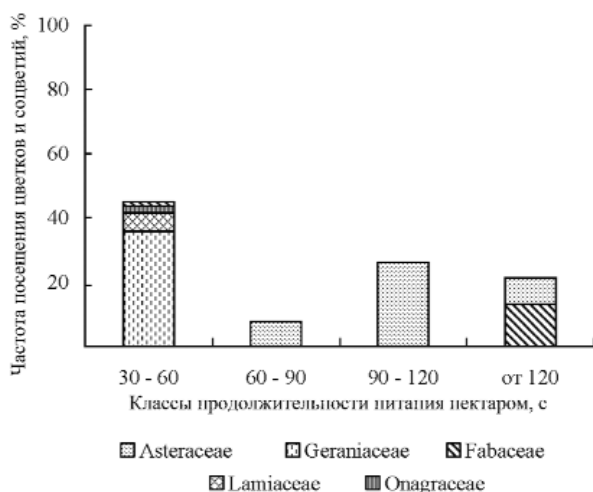
Pieris napi L. (Lepidoptera, Pieridae) – полизональный панглоарктический вид, распространенный на территории России повсеместно в европейской части и Западной Сибири на высоте до 2000 м над уровнем моря. Относится к группе булавоусых бабочек (Ламперт, 2003).

Предпочтение нектароносных растений особями *P. napi*

Вид растения	Количество посещений	Общая продолжительность посещения, с
<i>Geranium pratense</i>	53	2437
<i>Geranium palustre</i>	51	2248
<i>Cirsium arvense</i>	42	4770
<i>Centaurea jacea</i>	30	2996
<i>Taraxacum officinale</i>	24	4483
<i>Leucanthemum vulgare</i>	15	1088
<i>Leontodon hispidus</i>	7	439
<i>Arctium tomentosum</i>	4	366
<i>Trifolium pratense</i>	19	3967
<i>Trifolium repens</i>	11	1621
<i>Vicia cracca</i>	5	856
<i>Melilotus albus</i>	4	170
<i>Lathyrus pratensis</i>	3	367
<i>Ajuga reptans</i>	9	467
<i>Betonica officinalis</i>	8	460
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	6	289
Итого	291	27024

Исследования проводились в бореальной природно-климатической зоне (Калужская область, г. Обнинск, 55°06'N, 36°37'E) в течение 14 дней в июле 2009 г. Для изучения пищевых предпочтений имаго *P. napi* были выбраны 4 трансекты длиной 100 м и шириной 5 м с учетом видового разнообразия и обилия энтомофильных растений на исследуемой территории. На каждой трансекте отмечали количество посещений особями *P. napi* различных видов нектароносных растений для питания и регистрировали его продолжительность с помощью электронного секундомера Joegex 4481 с момента расправления хоботка до момента его скручивания в спираль. Наблюдения проводились в период максимальной лётной активности особей изучаемого вида бабочек: с 11 до 16 ч, при отсутствии осадков, силе ветра не более 5 баллов по шкале Бофорта и температуре воздуха от +20°C (Goulson, Cory, 1993). Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ Statistica 8.0.

Согласно полученным данным, из 50 видов энтомофильных растений, произрастающих вдоль трансект, питание особей *P. napi* зарегистрировано на 16 видах, которые относятся к следующим семействам: Fabaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Geraniaceae и Onagraceae. Продолжительность питания имаго изучаемого вида бабочек на цветках и соцветиях представителей этих семейств различается (табл.). Поскольку имаго *P. napi* посещают цветки разных видов растений в основном для получения пищи, по частоте их посещений в районе исследования можно говорить, с опреде-

Частота и продолжительность питания особей *P. napi* на представителях различных семейств растений

ленной степенью условности, о пищевых предпочтениях бореальной популяции данного вида бабочек.

Получено, что на соцветиях представителей Fabaceae, таких как *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*, *Trifolium repens*, *Lathyrus pratensis*, особи *P. napi* проводят наибольшее количество времени, питаются нектаром в среднем более 120 с. По-видимому, это обусловлено особенностями строения цветка и расположения нектарников, что определяет степень доступности нектара для насекомых и количество времени, которое необходимо затратить на его извлечение (Вукowski, Ворон, 2005). Так, у представителей Fabaceae нектарники располагаются в глубине цветка, между тычиночной трубкой и завязью, поэтому эти виды растений опыляются насекомыми с длинными хоботками. Однако нектар при обильном его выделении поднимается по трубке венчика и становится доступным также для ряда насекомых с короткими хоботками (Губанов и др., 1990).

На соцветиях *Cirsium arvense*, *Centaurea jacea*, *Arctium tomentosum*, *Leucanthemum vulgare* и *Leontodon hispidus* имаго *P. napi* потребляют нектар в среднем в течение 60–120 с (табл.). У этих представителей Asteraceae маленькое нектароносное кольцо располагается в основании цветочной трубки, откуда выделяющийся нектар может подниматься на несколько миллиметров. Однако на *Taraxacum officinale* бабочки задерживаются дольше – в среднем 186,4 с, что, вероятно, можно объяснить большим количеством цветков в соцветии вида при очень высокой их нектароносности: 736,4 ± 88,0 мг сахара в нектаре 100 цветков за сутки (Клименкова и др., 1981).

На цветках или соцветиях остальных 6 видов растений имаго *P. napi* питаются нектаром в среднем до 60 с (табл.). У обоих видов рода *Geranium* нектарники расположены на цветоносе между внутренним кругом тычинок и чашелистиков, у *Chamaenerion angustifolium* – между основанием тычиночных нитей и столбика. Данные представители Geraniaceae и Onagraceae отличаются неглубоким расположением нектарников. У видов Lamiaceae нектарники находятся в нижней части венчика, однако при обильном выделении нектара им равномерно заполняется вся нижняя часть трубки венчика, и доступ к нектару облегчается. В эту группу также входит представитель Fabaceae – *Melilotus albus*, цветки которого имеют нектароносную ткань, расположенную у основания завязи, но выделяют много нектара, так что он часто выступает наружу по боковым сторонам (Клименкова и др., 1981; Губанов и др., 1990). Таким образом, доступность нектара у данных видов растений позволяет имаго *P. napi* тратить минимальное количество времени на его извлечение.

Получено, что большинство посещений цветков и соцветий особями *P. napi* длится 30–60 с (рис.), также бабочки нередко проводят на них более 90с, что согласуется с литературными данными о том, что представители Pieridae, имеющие длинные хоботки, кормятся на цветках более 30 с (Dover, 1989). В среднем продолжительность питания имаго изучаемого вида чешуекрылых составляет 98 ± 13 с.

Согласно полученным данным (рис.), наиболее часто имаго *P. napi* питались на соцветиях растений из семейства Asteraceae (41,9% от общего числа посещений). Посещаемость представителей Geraniaceae составила 35,7%, Fabaceae – 14,5%, Lamiaceae – 5,8% и Onagraceae – 2,1%. Однако на уровне видов наиболее часто *P. napi* питаются на обоих представителях *Geranium*, вероятно, по причине доступности нектара и высокой нектаропродуктивности: за сутки 100 цветков *Geranium pratense* выделяют нектар, содержащий в среднем 239,7 ± 22,0 мг сахара, *Geranium palustre* – 103,6 ± 9,0 мг (Клименкова и др., 1981). Полученные данные можно рассматривать с позиции оптимального фуражирования: посещаемость бабочками представителей различных семейств растений зависит от видового состава конкурирующих медоносов, и наиболее часто посещаемые виды, по-видимому, являются наиболее доступным, обильным и энергетически выгодным источником пищи (Dover, 1989).

Таким образом, привлекательность и трофическая ценность разных видов растений для имаго бореальной популяции *P. napi* неодинаковы. Из широкого спектра растений, занимающих сходные места обитания и цветущих в перекрывающиеся сроки, особи *P. napi*, по-видимому, предпочитают посещать энергетически наи-

более выгодные источники питания, что во многом определяется количеством, составом и концентрацией цветочного нектара. Пищевые предпочтения *P. napi* также зависят от доступности пищи в цветках, которая обусловлена их строением, в частности, длиной трубки венчика (Dover, 1989; Ламперт, 2003; Wykowski, Boron, 2005).

Литература

- Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В. Н. Луговые травянистые растения. М.: Агропромиздат, 1990. 183 с.
Клименкова Е.Т., Кушнир Л.Г., Бачило А.И. Медоносы и медосбор. Минск: Ураджай, 1981. 280 с.
Wykowski M., Boron M. Flower visitation patterns of some species of Lycaenidae (Lepidoptera) // Biological letters. 2005. V. 42. № 1. P. 13–19.
Dover J. The use of flowers by butterflies foraging in cereal field margins // Entomologist's gazette. 1989. V. 40. № 4. P. 283–291.
Goulson D., Cory, J.S. Flower constancy and learning in foraging preferences of the green-veined white butterfly *Pieris napi* // Ecological entomology. 1993. V. 18. № 4. P. 315–320.
Ламперт К. Атлас бабочек и гусениц. Минск: Харвест, 2003. 736 с.

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЛЕСОПОЛОСЕ НА СЕВЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Нужных

Томский государственный университет
pushkay@yandex.ru

Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) – важный компонент агроценозов полевых культур. Они играют существенную роль в регуляции численности многих насекомых, наземных моллюсков и других беспозвоночных, в том числе опасных вредителей сельского хозяйства. Большая часть публикаций по фауне и экологии карабид агроценозов основана на материалах, собранных в европейской части России (Иняева, 1965; Душенков, 1982, 1983; Попова, 1985). Немногочисленные исследования о влиянии полезационных полос на видовой состав и численность карабидофауны прилегающих полей сельскохозяйственных культур (Соболева-Докучаева, 1995; Немцев и др., 2000). В условиях Кемеровской области подобных исследований до сих пор проведено не было. Поэтому целью нашей работы явилось изучить степень влияния лесополосы на формирование фауны карабид пшеничного агроценоза на севере Кемеровской области. При этом предполагалось выявить видовой состав карабид на посевах пшеницы и прилегающей лесополосе, провести сравнительный анализ жизненных форм жуужелиц двух биотопов, изучить структуру доминирования видов карабид сравнимых биотопов.

Сбор материала проводили на посевах яровой пшеницы (2002–2003 гг.) и прилегающей с западной стороны лесополосе (2003 г.) в окрестностях села Кайла Кемеровской области. В лесополосе верхний ярус представлен березой и осиной, средний – кустарниками, а нижний – разнотравьем и хорошо развитой подстилкой (от 3 до 5 см).

Жужелиц собирали почвенными ловушками Барбера, в качестве ловушек использовали пластиковые стаканы объемом 0,25 л, заполненные на одну четверть фиксирующей жидкостью. Фиксатором служил этиленгликоль (4%).

За время исследований собрано и обработано 6253 экземпляра карабид. Размер исследуемого поля пшеницы сорта Тулунская-12 составлял 32,2 га, кислотность почвы 5,6–6,0 рН, почвы серые лесные, рельеф местности равнинный, климат резко континентальный.

Обилие видов выражали как процент от общего числа жужелиц, собранных за сезон в биотопе. Виды, обилие которых превышало 50% от числа собранных экземпляров, выделены нами как фоновые (супердоминанты). Доминантными мы считали виды, составляющие 10% и более от общего количества собранных экземпляров, субдоминантными – от 5 до 10%, редкими – от 1 до 5%, единичными – менее 1%. Выделение жизненных форм жужелиц проведено на основе иерархической системы, предложенной И.Х. Шаровой (Шарова, 1981).

В изученных биотопах за два года исследований выявлено 34 вида жужелиц (Carabidae), относящихся к 18 родам двух подсемейств Cicindelinae и Carabinae (таблица). Причем на посевах яро-

вой пшеницы обнаружено 30 видов карабид из 18 родов и в прилегающей лесополосе зарегистрировано 16 видов жужелиц, относящихся к 8 родам одного подсемейства Carabinae. Наиболее богат видами на поле род *Poecilus* (5 видов), менее – *Bembidion*, *Pterostichus*, *Harpalus*, *Amara* (по 3 вида), остальные роды представлены 1–2 видами. В лесополосе наибольшим количеством видов представлен род *Carabus* (4 вида), менее богат видами род *Pterostichus* (3 вида), остальные роды представлены 1–2 видами.

Среди видов, обитающих в пшеничном агроценозе района исследований, выделено 11 жизненных форм жуужелиц двух классов – зоофагов (9) и миксофитофагов (2). В лесополосе отмечено всего 6 групп, 4 приходится на зоофагов и 2 – на миксофитофагов. Среди карабид-зоофагов на поле встречаются представители трех подклассов: эпигеобиос, стратобиос, геобиос, в лесополосе только представители первых двух. Из миксофитофагов в том и другом биотопах отмечены виды подклассов стратобиос и геохортобиос.

На поле района исследований на долю зоофагов приходится 86,9% численного и 76,7% видового обилия, миксофитофаги составляют 13,1% численного и 23,3% видового разнообразия. В лесополосе зоофаги лидируют, как по количеству видов (79,4%), так и по количеству особей (98,4%). На миксофитофагов приходится 20,6 и 1,6% соответственно. В условиях Приазовья наблюдается иная картина (Тарусова, 1987). На зерновых культурах преобладают миксофитофаги над зоофагами, как по видовому разнообразию, так и по численности за счет геохортобионтов гарпалоидных.

Наибольшим видовым обилием в классе зоофагов на пшенице и в лесополосе характеризуется подкласс стратобиос. Среди них наиболее многочисленна по видовому составу подстильно-почвенная группа (8 видов на поле и 5 в лесополосе). Доминантом по обилию в этой группе в агроценозе является *P. cupreus* (27,2%), в лесополосе – *P. magus* (64,2%). На втором месте по количеству видов располагается подстильная группа (5 видов на поле и 3 в лесополосе). По численному обилию на пшенице она составляет 27,5% с лидерованием *A. gracilipes* (11,4%). В лесополосе количество экземпляров подстильной группы составляет 14,4%, здесь преобладает *S. nivalis* (11,6%). Группа стратобионтов поверхностно-подстильных включает одного представителя *B. quadrimaculatum* с обилием на поле 21,5%, в лесополосе – 0,9%. Подкласс эпигеобиос представлен эпигеобионтами ходящими (3 вида на поле и 4 в лесополосе), летающими и бегающими (по 1 виду только на пшенице). Последние две группы представлены *Cicindella* sp. и *A. flavipes* соответственно. Из эпигеобионтов ходящих в агроценозе наиболее многочислен *C. regalis* (0,7%), в лесополосе – *C. aeruginosa* (7,3%). Из подкласса геобионтов на пшеничном поле отмечен бегающе-роющий *B. cephalotes* и роющий *C. fossor*, численное обилие которых 0,07 и 3,2% соответственно.

Из класса миксофитофагов наибольшим числом видов представлена группа геохортобионтов гарпалоидных (6 видов на поле и 2 в лесополосе). Численное обилие данной группы особенно больше в агроценозе и составляет 11,3%. Здесь доминантом по количеству является *H. affinis* (10,2%). Группа стадохортобионтов включает одного *H. rufipes* с численным обилием на пшенице 1,8%, в лесополосе – 1,0%.

На пшеничном поле в сумме за два года исследований доминировали четыре вида карабид. Это лугово-полевые *P. cupreus* (27,2%), *B. quarimaculatum* (21,5%), *H. affinis* (10,2%) и лугово-полевой *A. gracilipes* (11,4%), составляющие более половины (70,3%) собранных на пшеничном поле жужелиц. По ранее опубликованным данным (Бабенко, Нужных, 2006) лугово-полевой *P. cupreus* на яровой пшенице в условиях юга Томской области являлся субдоминантом и составлял 7,3%. В первый год наших исследований в агроценозе доминантами являлись лугово-полевые *P. cupreus* (29,6%) и *B. quarimaculatum* (21,1%), а также лугово-полевой *A. gracilipes* (13,0%). В 2003 г. на пшенице к первым двум видам (13,1 и 24,0% соответственно) присоединились лесной *S. nivalis* (14,8%) и лугово-полевой *H. affinis* (14,3%). В исследованной нами лесополосе с преобладанием березы доминантными видами жужелиц оказались два лесных вида *P. magus* (64,2%) и *S. nivalis* (11,6%), составляющие в сумме 75,8%. Общим доминантом для пшеничного агроценоза и прилегающей лесополосы в 2003 г. яв-

лялся лесной *S. Nivalis* (14,8% и 11,6% соответственно), в 2002 г. на поле данный вид выступал в роли субдоминанта (5,2%).

В лесополосе к субдоминантным видам можно отнести два лесных вида *C. Aeroginosus* (7,3%) и *C. Regalis* (5,4%). По суммарному сбору за два года исследований субдоминантами на поле являются лугово-полевой *B. Properens* (7,7%) и лесной *S. Nivalis* (6,6%). В агроценозе первого сезон исследований к субдоминантам кроме выше указанных двух видов (8,1 и 5,2% соответственно) относится лугово-полевой *H. Affinis* (9,6%). На данном участке в последний год изучения субдоминантами являются лугово-полевой *B. Properens* (5,3%) и *H. Distinguendus* (5,8%). К редким видам в лесополосе относятся 3 вида, которые составляют 6,3%, а в агроценозе по суммарному сбору – 5, что составило 11,8%. В 2002 г. редкими на пшеничном поле являлись 5 видов (11,6%), в 2003 г. – 7 (21,0%). На посевах пшеницы большинство видов представлено единично (14 видов в 2002 г. и 10 – в 2003 г.), которые соответственно в сумме составляют 1,8% и 1,7%. Девять единичных видов выявлено в лесополосе, которые насчитывают 5,2%.

В результате двухлетнего изучения комплексов жуужелиц пшеничного поля и прилегающей лесополосы на севере Кемеровской области выявлено следующее: видовое богатство карабид на поле (30 видов) выше, чем в лесополосе (16 видов); жизненные формы жуужелиц изученных биотопов имеют свои особенности, что обусловлено экологическими условиями двух биотопов; при суммарном учете на поле доминировали 3 лугово-полевых (*P. cupreus*, *B. quarimaculatum*, *H. Affinis*) и 1 лесно-луговой вид (*A. Gracilipes*), составляющие 70,3%, в лесополосе преобладали 2 лесных вида (*P. Magus* и *S. Nivalis*), на которых пришлось 75,8%.

Литература

- Бабенко А.С., Нужных С.А. Жуки-жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) пшеничного агроценоза Кемеровской области // Мат. VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока (в рамках Сибирской зоологической конференции) “Энтомологические исследования в Северной Азии”. Новосибирск. 20–24 сентября 2006. Новосибирск. 2006. С. 258–260.
- Душенков В.М. Основные закономерности сложения комплексов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах // Докл. АН СССР. 1982. Т. 265. № 1. С. 250–252.
- Душенков В.М. Фауна и экология жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) пахотных земель Центрального Нечерноземья: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1983. 14 с.
- Иняева З.И. Жуужелицы на посевах полевых культур: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1965. 20 с.
- Немцев Н.С., Каргин И.Ф., Астродамов В.И., Чегодаева Н.Д. Влияние полевых защитных лесных полос на видовой состав и численность карабидофауны прилегающих полей // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. 2000. № 6. С. 13–15.
- Попова А.А. Структура и динамика комплексов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на полях овощного севооборота в лесостепной зоне // Докл. АН СССР. 1985. Т. 281. № 6. С. 1509–1511.
- Соболева-Докучаева И.И. Особенности формирования фауны жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценозов Нечерноземья при контакте с лесом // Энтомологическое обозрение. 1995. Т. 74. № 3. С. 551–567.
- Тарусова Н.В. Характеристика комплексов жуужелиц в агроценозах под разными культурами в Приазовье // Проблемы почвенной зоологии. Мат. 9 Всесоюз. совещ. Тбилиси, ноябрь 1987. Тбилиси. 1987. С. 298–299.
- Шарова И.Х. Жизненные формы (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 355 с.

ФЕНОЛОГИЯ КЛОПА-СОЛДАТИКА (*PYRRHOCORIS APTERUS* L.) В ГОРОДЕ РЯЗАНИ

М.А. Орлова*, С.В. Балашов**, С.И. Ананьева*

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

**Санкт-Петербургский государственный университет
balashov@pochta.ru

Насекомые с широким ареалом сталкиваются с различными климатическими условиями, к которым вынуждены приспосабливаться. Адаптации затрагивают различные аспекты жизнедеятельности организма. Среди прочих признаков, у насекомых широко распространено изменение числа поколений в популяциях, обитающих вдоль широтного градиента. Причем это зачастую сопровождается изменением размеров, длительности развития и других параметров жизненного цикла (Masaki, 1978; Roff, 2002).

Клоп-солдатик широко распространенный вид. Он встречается в большей части Палеарктической области: от Северной Африки, Среднего Востока до Швеции и Балтийских государств (Saunders, 1983). Определение количества генераций в году затруднено из-за длительной жизни имаго и достаточно продолжительного репродуктивного периода. Чешскими исследователями в 70-е годы было установлено, что на широте 50° с. ш. в районе Праги реализуется только одно поколение в году (Honek, Sramkova, 1976). Позже, в результате экспериментов в природных условиях на той же широте было установлено, что в Белгородской области клопы-солдатики в холодные годы имеют одно, а в теплые – два поколения (Саулич, 1999). По-видимому, южнее Белгорода клопы всегда реализуют два поколения, тогда как, к северу от Белгорода доля особей с моновольтинным сезонным циклом постепенно увеличивается.

К аналогичным заключениям мы пришли при исследовании широтной изменчивости температурных норм развития этого вида у популяций, обитающих в европейской части России в интервале от 43° до 57,5° с. ш. (Балашов, 2008). Было обнаружено, что термоблабильность развития личинок (коэффициент линейной регрессии скорости развития от температуры) увеличивается с юга на север до 50° с. ш. (Рязань), а затем снижается вплоть до северной границы ареала. Нами было выдвинуто предположение, что такое увеличение зависимости скорости развития от температуры, приводящее к ускорению онтогенеза при относительно высоких температурах, вероятно, позволяет значительной части популяции реализовывать бивольтинный сезонный цикл. В районах севернее 50° с. ш., где лишь небольшая доля популяции дает второе поколение, проявляется тенденция к уменьшению коэффициента термоблабильности развития личинок и возрастанию продолжительности их развития в направлении с юга на север. Для проверки этого предположения и выявления ограничений, накладываемых внешней средой на развитие насекомых, требуются исследования по выявлению количества реализуемых поколений в разных частях ареала. Используя данные по температурным ресурсам биотопов и температурным требованиям конкретной популяции, можно выяснить направление естественного отбора по отношению к продолжительности развития насекомых.

В связи с изложенным выше, была исследована фенология клопа-солдатики в г. Рязани. Наблюдения проводились с мая по октябрь 2009 г. в центре города, в окрестностях Кремля. Один раз в 7–10 дней мы проводили количественные учеты на заранее выбранных участках следующих стадий развития: личинок младших, средних и старших возрастов, недавно окрылившихся имаго и взрослых клопов. Указывалось относительное обилие данных стадий в баллах: 0 – нет; 1 – единичные особи; 2 – мало; 3 – много.

Результаты. Схема жизненного цикла клопа-солдатики на рисунке. Перезимовавшие половозрелые клопы в начале мая начали откладывать яйца, постепенно количество имаго уменьшалось. К началу июня уже было много личинок средних возрастов, и свежескормившиеся имаго первого поколения появились уже в середине июня. Через некоторое время они созревали, спаривались и откладывали яйца. Спаривание продолжалось до конца июля. К этому времени длина дня (вместе с половиной гражданских сумерек) сокращается до 18 часов. Мы полагаем, что это является

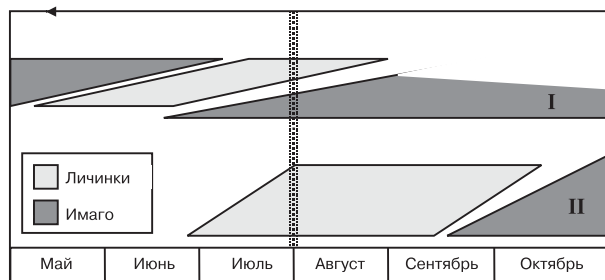


Схема жизненного цикла клопа-солдатики в г. Рязани в 2009 году. Римскими цифрами обозначены номера поколений. Штриховая линия отмечает момент наступления критической длины дня на данной широте.

критической длиной дня для формирования диапаузы у клопов рязанской популяции. Это предположение основывается на том, что критическая длина дня у белгородской популяции составляет 17,5 ч. и увеличивается к северу (Волкович, Горышин, 1978). Затем, часть этих клопов постепенно погибает, а другая часть формирует диапаузу и зимует. Таким образом, в течение полугода месяцев – с середины июня по конец июля – имаго первого летнего поколения могут откладывать яйца. В конце июня вновь появляются личинки младших возрастов, которые в середине сентября могут окрылиться во взрослых клопов второго поколения, способных перезимовать. Это следует из того, что длительность развития личинок рязанской популяции даже при самой низкой из исследованных температур (20°C) составляет около 60 дней (Балашов, 2008). На длительность развития клопа-солдатика оказывает влияние и фотопериод (Lopatina et al., 2007).

Таким образом, в Рязани все ещё значительная доля популяции завершает два поколения. Мы планируем сопоставить полученные данные по фенологии с длительностью развития при той температуре, которая была в течение их онтогенеза. Данные по температуре были получены с помощью миниатюрных электронных самописцев, находящихся в микростациях насекомых. Данные по длительности развития будут получены с помощью аппроксимации на основе значений температурных норм развития рязанской популяции, установленных ранее в лабораторных экспериментах (Балашов, 2008).

Литература

- Балашов С. В. Внутривидовая изменчивость температурных норм развития клопа-солдатика *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera, Pyrrhocoridae) и её адаптивное значение. Автореф. дис. канд. биол. наук. СПб. 2008. 16 с.
- Волкович Т. А., Горышин Н. И. Оценка и накопление фотопериодической информации у клопа солдатика *Pyrrhocoris apterus* (Pyrrhocoridae, Hemiptera) для индукции яйцекладки // Зоол. Журн. 1978. Т. 57. №1. С. 46–55.
- Саулич А. Х. Сезонное развитие насекомых и возможности их расселения. 1999. 247 с.
- Honek A., Sramkova K. Behavioral regulation of developmental cycle in *Pyrrhocoris apterus* L. (Heteroptera:Pyrrhocoridae). // Oecologia. 1976. V. 24. P. 277–281.
- Lopatina, E.B., Balashov S.V. and Kipyatkov V.E. First demonstration of the influence of photoperiod on the thermal requirements for development in insects and in particular the linden-bug, *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera, Pyrrhocoridae). // Eur. J. Entomol. 2007. V. 104. P. 23–31.
- Masaki S. Seasonal and latitudinal adaptations in the life cycles of crickets // Evolution of Insect Migration and Diapause ed. Dingle, H. New York, Heidelberg, Berlin. 1978. P. 72–100.
- Roff D. A. Life history evolution. - Sunderland, MA USA. 2002. 527 p.
- Saunders D. S. A diapause induction-termination asymmetry in the photoperiodic responses of linden bug, *Pyrrhocoris apterus* and an effect of near-critical photoperiods on development. // J. Insect Physiol. 1983. V. 29. №5. P. 399–405.

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ КОРОТКОНАДКРЫЛЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

В. С. Пирюгин

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, vladimirpir@mail.ru

Коротконадкрылые жуки – одно из крупнейших семейств жесткокрылых. В мировой фауне насчитывается около 45000 видов (Негман, 2001). Стафилиниды – постоянный и важный компонент биоценозов от крайнего севера до экваториальных областей. Большинство стафилинид – неспециализированные хищники, контролирующие численность различных групп мелких наземных беспозвоночных. В некоторых субстратах (навоз, компост, грибы, трупы и т.д.) они нередко представляют собой основную группу хищников из состава мезофауны. В подстилке и верхних горизонтах почвы стафилиниды составляют значительную часть животного населения.

Окский заповедник был основан в 1935 г., однако первое обобщение по фауне стафилинид было опубликовано совсем недавно (Приклонский и др., 2001). В нем приводится список стафилинид, включающий 40 видов, собранных в основном в 1945 и в 1953–1958 гг. в наносах половодья Оки.

Цель данной работы состояла в изучении видового состава стафилинид Окского заповедника. Сборы жуков проводили в течение двух вегетационных сезонов 2007–2008 гг. (с мая по октябрь) в шести биотопах, ориентированных по профилю водораздельного склона р. Пра: 1. сосняке лишайниковом, 2. сосняке ландышевом в верхней части водораздельного склона, 3. сосняке сложном в надтеррасной части склона водораздела, 4. заболоченном смешанном лесу в притеррасной части поймы, 5. дубраве на прирусловом валу поймы р. Пра и 6. на заливаемом лугу в центральной части речной поймы.

Сборы жуков проводили почвенными ловушками Барбера: пластиковые стаканы объемом 200 мл с диаметром входного отверстия 65 мм. В качестве фиксирующей жидкости использовали 4 % формалин. Кроме того, проводили фаунистические сборы, прикормки, отбор стандартных проб подстилки площадью 0,0625 м².

К настоящему времени в фауне стафилинид Окского заповедника известно 174 вида. Нами обнаружено 146 видов стафилинид из 58 родов и 8 подсемейств, из них 140 видов указаны для региона впервые (табл. 1). Наиболее крупные подсемейства – Aleocharinae (56 видов), Staphylininae (39), Tachyporinae (28). Анализ видового состава стафилинид показывает, что наиболее разнообразны роды *Atheta* (18 видов), *Stenus* (14), *Tachyporus* (11), *Oxytropa* (9) и *Philonthus* (9) (табл. 2).

Видовое разнообразие стафилинид увеличивалось вниз по склону водораздела: в сосняке лишайниковом – 35 видов, в сосняке ландышевом – 44, в сосняке разнотравном – 39, в заболоченном лесу – 40, на лугу – 62, в дубраве – 53. Выделены группировки видов, различающихся по биотопическому предпочтению: (1) виды, характерные для верхней наиболее сухой части водораздельного склона (*Platydracus stercorarius*, *Anthobium fuscum*), (2) обитатели на дренированных почвах на транзитной позиции (*A. atrocephalum*, *Sepedophilus pedicularius*, *Othius subuliformis*), и (3) обитатели пойменных местообитаний (*Lathrobium impressum*, *Atheta gyllenhalii*, *Aleochara brevipennis*, *Paederus riparius* и др.), а также группа политопных видов (*Drusilla canaliculata*, *Staphylinus erythropterus*, *Xantholinus tricolor*, *Ischnosoma splendidum* и др.).

Средняя динамическая плотность стафилинид увеличивалась вниз по склону водораздела по градиенту нарастания влажности почвы. Средние показатели активности составляли в сосняке лишайниковом 7,2 экз/100 лов-сут, в сосняке ландышевом – 12 экз/100 лов-сут, в сосняке сложном – 16,1 экз/100 лов-сут, в заболоченном смешанном лесу – 16,8 экз/100 лов-сут, на лугу – 31,3 экз/100 лов-сут, в дубраве – 24,5 экз/100 лов-сут.

В комплексах стафилинид изученных биотопов четко выражена структура доминирования. В сосняке лишайниковом доминировали *Dr. canaliculata* и *P. stercorarius* в летний период, и *A. fuscum* – осенью. В ландышевом и разнотравном сосняках доминантами были *Atheta gagatina*, *S. pedicularius*, *X. tricolor* и *St. erythropterus* – летом, *A. atrocephalum* и *Ocalea badia* – осенью, в заболоченном лесу *P. riparius* – летом, *Oxytropa acuminata* и *Arpedium quadrum* – осенью, на лугу *Dr. canaliculata*, *A. brevipennis*, *Tachyporus pulchellus* и *St. erythropterus* – летом, *A. quadrum* – осенью. В дубраве доминировали *A. gagatina* и *A. crassicornis* в 2007 г. и *Dr. canaliculata* и *St. erythropterus* – в 2008 г.

Таблица 1. Таксономическая структура фауны стафилинид Окского заповедника

Подсемейство	Количество	
	родов	видов*
Omalinae	5	8 (8)
Oxytelinae	5	9 (7)
Tachyporinae	8	28 (23)
Aleocharinae	20	56 (55)
Oxytropa	1	1
Steninae	1	14 (14)
Euaesthetinae	1	2 (2)
Paederinae	8	17 (9)
Staphylininae	17	39 (22)
Итого	66	174 (140)

Примечание: * в скобках указано количество видов, впервые зарегистрированных в Окском заповеднике

Таблица 2. Видовой состав стафилинид Окского заповедника (статья В.С. Пирюгина)

* <i>Omalium caesum</i> Gravenhorst, 1806	* <i>T. chrysomelinus</i> (Linnaeus, 1758)	* <i>A. orbata</i> (Erichson, 1837)
* <i>O. rivulare</i> (Paykull, 1789)	* <i>T. dispar</i> (Paykull, 1789)	* <i>A. orphana</i> (Erichson, 1837)
* <i>Anthobium atrocephalum</i> (Gyllenhal 1827)	<i>T. hypnorum</i> (Fabricius, 1775)	* <i>A. paracrassicornis</i> Brundin, 1954
* <i>A. fusculum</i> (Erichson, 1839)	* <i>T. nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	* <i>A. sodalis</i> (Erichson, 1837)
* <i>Olophrum assimile</i> (Paykull, 1800)	<i>T. obtusus</i> (Linnaeus, 1767)	* <i>A. terminalis</i> (Gravenhorst, 1806)
* <i>Arpedium quadrum</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>T. pulchellus</i> Mannerheim, 1843	* <i>Dinaraea aequata</i> (Erichson, 1837)
* <i>Acidota crenata</i> (Fabricius, 1792)	* <i>T. pusillus</i> Gravenhorst, 1806	* <i>D. angustula</i> (Gyllenhal, 1810)
* <i>A. cruentata</i> Mannerheim, 1830	* <i>T. scitulus</i> Erichson, 1839	* <i>Amischa analis</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>Manda mandibularis</i> (Gyllenhal, 1827)	<i>T. solutus</i> Erichson, 1839	* <i>A. bifoveolata</i> (Mannerheim, 1830)
* <i>Carpelimus corticinus</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>T. transversalis</i> Gravenhorst, 1806	* <i>A. decipiens</i> (Sharp, 1869)
<i>C. gracilis</i> Mannerheim, 1830	* <i>Tachinus rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	* <i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)
* <i>C. rivularis</i> (Motschulsky, 1860)	* <i>Myllaena intermedia</i> Erichson, 1837	* <i>Zyras cognatus</i> (Markel, 1842)
<i>Bledius dissimilis</i> Erichson, 1840	* <i>M. minuta</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>Z. humeralis</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>B. tenenbaumi</i> Bernhauer, 1936	* <i>Bolitochara pulchra</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>Lomechusa emarginata</i> (Paykull, 1789)
* <i>Anotylus rugosus</i> (Fabricius, 1775)	* <i>Dochmonota clancula</i> (Erichson, 1837)	* <i>Oxypoda abdominalis</i> (Mannerheim, 1830)
* <i>A. tetracarinus</i> (Block, 1799)	* <i>Schistoglossa gemina</i> (Erichson, 1837)	* <i>O. acuminata</i> (Stephens, 1832)
* <i>Platystethus arenarius</i> (Geoffroy, 1785)	* <i>S. viduata</i> (Erichson, 1837)	* <i>O. brevicornis</i> Stephens, 1832
* <i>Mycetoporus lepidus</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>Aloconota gregaria</i> (Erichson, 1839)	* <i>O. elongatula</i> Aube, 1850
* <i>M. monticola</i> Fowler, 1888	* <i>Disopora languida</i> (Erichson, 1837)	* <i>O. flavicornis</i> Kraatz, 1856
* <i>M. rufescens</i> (Stephens, 1832)	* <i>Liogluta alpestris</i> (Heer, 1839)	* <i>O. opaca</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>Ischnosoma longicorne</i> (Maklin, 1847)	* <i>Geostiba circellaris</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>O. spectabilis</i> Markel, 1844
* <i>I. splendidum</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>Atheta arctica</i> (Thomson, 1856)	* <i>O. vicina</i> Kraatz, 1856
* <i>Bryoporus cemuus</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>A. crassicornis</i> (Fabricius, 1792)	* <i>O. vittata</i> Markel, 1842
* <i>Lordithon lunulatus</i> (Linnaeus, 1761)	* <i>A. debilis</i> (Erichson, 1837)	* <i>Ocyusa maura</i> (Erichson, 1837)
* <i>L. pulchellus</i> (Mannerheim, 1830)	* <i>A. europaea</i> Likovsky, 1984	* <i>Calodera protensa</i> Mannerheim, 1830
* <i>L. thoracicus</i> (Fabricius, 1777)	* <i>A. euryptera</i> (Stephens, 1832)	* <i>C. riparia</i> Erichson, 1837
* <i>Bolitobius castaneus</i> (Stephens, 1832)	* <i>A. fungi</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>Ocalea badia</i> Erichson, 1837
* <i>B. formosus</i> (Gravenhorst, 1806)	* <i>A. gagatina</i> (Baudi, 1848)	* <i>Ilyobates nigricollis</i> (Paykull, 1800)
* <i>Sepedophilus constans</i> Fowler, 1888	* <i>A. graminicola</i> (Gravenhorst, 1806)	<i>Aleochara bipustulata</i> (Linnaeus, 1760)
* <i>S. immaculatus</i> (Stephens, 1832)	* <i>A. gyllenhalii</i> (Thomson, 1856)	* <i>A. brevipennis</i> Gravenhorst, 1806
* <i>S. marshami</i> (Stephens, 1832)	* <i>A. hygrobida</i> (Thomson, 1856)	* <i>A. curtula</i> (Goeze, 1777)
* <i>S. pedicularius</i> (Gravenhorst, 1802)	* <i>A. marcida</i> Erichson, 1837	* <i>A. laevigata</i> Gyllenhal, 1810
<i>S. testaceus</i> (Fabricius, 1792)	* <i>A. myrmecobia</i> (Kraatz, 1856)	* <i>A. spissicornis</i> Erichson, 1839
<i>Tachyporus abdominalis</i> (Fabricius, 1781)	* <i>A. nigritula</i> (Gravenhorst, 1802)	<i>Oxyporus rufus</i> (Linnaeus, 1758)
* <i>Stenus argus</i> Gravenhorst, 1806	* <i>Scopaeus laevigatus</i> (Gyllenhal, 1827)	<i>Ph. cyanipennis</i> (Fabricius, 1792)
* <i>S. calcaratus</i> Scriba, 1864	* <i>Lathrobium brunripes</i> (Fabricius, 1792)	* <i>Ph. concinnus</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>S. carbonarius</i> Gyllenhal, 1827	* <i>L. fovulum</i> Stephens, 1833	<i>Ph. coruscus</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>S. clavicornis</i> Scopoli, 1763	<i>L. fulvipenne</i> Gravenhorst, 1806	* <i>Ph. fumarius</i> (Gravenhorst, 1806)
* <i>S. fuscipes</i> Gravenhorst, 1802	<i>L. geminum</i> Kraatz, 1857	<i>Ph. micans</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>S. geniculatus</i> Gravenhorst, 1806	<i>L. impressum</i> Heer, 1841	* <i>Ph. nitidus</i> (Fabricius, 1787)
* <i>S. humilis</i> Erichson, 1839	* <i>L. quadratum</i> (Paykull, 1789)	<i>Ph. tenuicornis</i> Mulsant and Rey, 1853
* <i>S. immarginatus</i> Maklin, 1853	<i>Tetartopaeus terminatus</i> (Gravenhorst, 1802)	<i>Ontholestes murinus</i> (Linnaeus, 1758)
* <i>S. lustrator</i> Erichson, 1839	* <i>Ochtheophilum fracticorne</i> (Paykull, 1800)	<i>Dinothenarus pubescens</i> (DeGeer, 1774)
* <i>S. melanarius</i> Stephens, 1833	* <i>Leptacinus sulcifrons</i> (Stephens, 1833)	* <i>Platydracus latebricola</i> (Gravenhorst, 1806)
* <i>S. pallipes</i> Gravenhorst, 1802	<i>Hypnogyra angularis</i> (Ganglbauer, 1895)	* <i>P. stercorarius</i> (Olivier, 1795)
* <i>S. palustris</i> Erichson, 1839	* <i>Xantholinus dvoraki</i> Coiffait, 1956	<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798
* <i>S. pumilio</i> Erichson, 1839	* <i>X. laevigatus</i> Jacobsen, 1847	<i>S. dimidiaticornis</i> Gemminger, 1851
* <i>S. ruralis</i> Erichson, 1840	<i>X. linearis</i> (Olivier, 1794)	<i>S. erythropterus</i> Linnaeus, 1758
* <i>Euaesthetus bipunctatus</i> (Ljungh, 1804)	* <i>X. longiventris</i> Heer, 1839	* <i>Ocypus fuscatus</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>E. ruficapillus</i> (Lacordaire, 1835)	* <i>X. tricolor</i> (Fabricius, 1787)	<i>O. ophthalmicus</i> (Scopoli, 1763)
<i>Paederus littoralis</i> Gravenhorst, 1802	* <i>Othius subuliformis</i> Stephens, 1833	<i>Creophilus maxillosus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>P. fuscipes</i> Curtis, 1840	* <i>Erichsonius cinerascens</i> (Gravenhorst, 1802)	<i>Emus hirtus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>P. riparius</i> (Linnaeus, 1758)	* <i>Gabrius breviventer</i> (Sperk, 1835)	* <i>Heterothops quadripunctulus</i> (Gravenhorst, 1806)
* <i>Astenus gracilis</i> (Paykull, 1789)	* <i>G. osseticus</i> (Kolenati, 1846)	* <i>Quedius boops</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>Rugilus erichsonii</i> (Fauvel, 1867)	* <i>G. trossulus</i> (Nordmann, 1837)	<i>Q. cinctus</i> (Paykull, 1790)
* <i>R. rufipes</i> Germar, 1836	* <i>G. velox</i> Sharp, 1910	* <i>Q. fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)
* <i>R. similis</i> Erichson, 1839	<i>Philonthus carbonarius</i> (Gravenhorst, 1802)	* <i>Q. molochinus</i> (Gravenhorst, 1806)
<i>Pseudomedon obsoletus</i> (Nordmann, 1837)	* <i>Ph. cognatus</i> Stephens, 1832	<i>Velleius dilatatus</i> (Fabricius, 1787)

*Отмечены виды, впервые зарегистрированные на территории Окского заповедника

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Программы фундаментальных исследований Президиума РАН "Биоразнообразие и динамика генофондов".

Приношу благодарность своему научному руководителю Б.Р. Стригановой за ценные рекомендации, В.Б. Семенову за консультацию при определении стафилинид, А.Б. Рывкина за определение *Stenus immarginatus*, зам. директору ОГПБЗ В.П. Иванчеву. Особую признательность выражаю старшему госинспектору охраны природных территорий ОГПБЗ А.А. Семенову за всестороннее содействие настоящей работе.

Литература

Приклонский С.Г., Егоров Л.В., Семин А.В., Бутенко О.М., Хрисанова М.А. Жесткокрылые Окского заповедника (аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. М. 2001. Вып. 95. С. 1–71.

Herman L. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to end of the second millennium // Bul. of the American Museum of Natural History. 2001. Part I – VII. 4218 p.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ПОЯСНОСТИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПОЧВАХ ХИБИНСКИХ ГОР

В.В. Пожарская

Институт проблем промышленной экологии Севера, Кольский НЦ РАН
vika_pozharskaja@mail.ru

Цель исследований заключалась в изучении биоразнообразия и структурно-функциональной организации почвенной фауны Хибинского горного массива с учетом влияния высотной поясности и экспозиции склона.

Полевые работы по отбору образцов подстилок для зоологического и физико-химического анализа проведены в сентябре 2008 года на южном и северо-восточном склонах горы Вудъяврчорр в основных горно-растительных поясах. На склоне северо-восточной экспозиции были представлены: лесной пояс (елово-березовое редколесье, ЕР), субальпийский (березовое криволесье, БК) и альпийский (тундры кустарничковая, ТК и лишайниково-кустарничковая, ТЛК); на склоне южной экспозиции – ерник (подножье склона), березовое криволесье, горная тундра. В пределах каждой из 7 обследованных площадок было отобрано по 5 образцов подстилки размером 25 × 25 см. Для наиболее полного охвата таксономического разнообразия беспозвоночных образцы подстилок отбирали под разными типами растительности. Для зоологического анализа использовали стандартные методы: ручной разбор образцов в лабораторных условиях и последующий электропрогрев подстилок для полной экстракции беспозвоночных (Количественные методы ..., 1987).

Результаты. В почвах северо-восточного склона г. Вудъяврчорр под разными типами растительности выявлены представители 21 таксона (семейств и отрядов) беспозвоночных животных: от 9 до 13 таксонов на склоне южной экспозиции и от 8 до 10 таксонов на северо-восточном склоне. Членистоногие – насекомые и многоножки встречались во всех поясах; дождевые черви – только в березовом криволесье; единичные экземпляры слизней – только в еловом редколесье. В наскальных лишайниково-кустарничковых ассоциациях горной тундры были разнообразнее насекомые – сосущие фитофаги, представленные трипсами, щитовками, клопами. Общими для разных горно-растительных поясов были лишь 3 группы насекомых: двукрылые, жуки и стафилины (табл. 1).

Следовательно, при переходе от лесного пояса к горно-тундровому из состава почвенной фауны выпадают наиболее крупно-размерные и тонкопоярковые беспозвоночные – представители сапрофильного комплекса (дождевые черви, моллюски). Разнообразие хищных членистоногих и насекомых-фитофагов, наоборот, возрастает. На видовом уровне влияние высотной поясности на состав почвенной фауны проявляется еще отчетливее.

Проанализирована высотная смена видов в преобладающих семействах жесткокрылых (Coleoptera) – жукилиц (Carabidae) и щелкунов (Elateridae). Ранее в Хибинских горах было описано 16 видов жукилиц (Россолимо, 1989; Россолимо, 1994). В подстилках различных горно-растительных поясов, приуроченных к склонам различной экспозиции нами зарегистрировано 7 видов жукилиц (в т.ч. 3 вида не отмеченных ранее) и 3 вида щелкунов.

В почвах южного склона обнаружены лишь 2 вида жукилиц из рода *Amara*, тогда как в почвах северо-восточного склона разнообразие было выше: здесь встречены представители 5 видов из трех родов (табл. 2).

Виды *A. brunnea*, *C. micropterus*, *P. assimilis* и *P. brevicornis* составляют основу населения жукилиц в Хибинах (Россолимо, 1989).

A. brunnea – эвритопный вид с осенним размножением. Летом предпочитает температуры от 15 до 25°C, осенью преферендум смещается в сторону более высоких температур (24–32°C). Вероятно, с этим связано обнаружение этого вида лишь в ернике у подножья горы.

C. micropterus – эвритопный вид, обитающий в лесной подстилке. Летом предпочитает температуру 20–25°C, осенью отмечены 2 зоны термопреферендума 14–16°C и 19–25°C. Более низкому, чем у *A. brunnea*, температурному преферендуму соответствует распространение *C. micropterus* в горной тундре.

Встречаемость бореального вида *P. assimilis* в поясе березового криволесья соответствует его экологической особенности – предпочтению увлажненных местообитаний. Подстилка в данном горно-растительном поясе была наиболее увлажненной: 270% от полевой влагоемкости против 100–200% в других горно-растительных поясах.

P. brevicornis – аркто-бореальный вид, обитающий в тундре. Встречаемость представителей данного вида в горнотундровом поясе Хибин соответствует зоне осеннего термопреферендума от 14 до 23°C.

Щелкуны – семейство жесткокрылых, широко распространено в Палеарктике. Жуки встречаются в разнообразных условиях от зональных тундр до пустынь (Медведев, 2001). На территории Мурманской области по данным разных авторов обитает около 30 видов из 16 родов. Наиболее разнообразны роды *Selatosomus*, *Ampedes* и *Athous*, включающие от 3 до 5 видов.

Щелкуны обнаружены нами в подстилках разных горно-растительных поясов на склонах различной экспозиции (табл. 3).

Вид *E. costalis* широко распространен по всей таежной зоне до лесотундры, в северной тайге является фоновым. Встречается в кустарничковых и ерниковых горных тундрах. Личинки по типу питания – хищники и сапрофаги, развиваются в моховых дернинах влажных еловых и сосновых лесов, реже в сосняках лишайниковых и ельниках травянистых. Личинки и имаго зимуют в почве (Гурьева, 1979; Медведев, 2001).

Виды рода *Hypnooidus* относятся к горно-тундровым. *H. rivularius* – трансевразийский аркто-борео-монтанный вид. В зональной тундре и на Урале является массовым, населяет практически

Таблица 1. Встречаемость беспозвоночных в подстилках горно-растительных поясов Хибин (склон северо-восточной экспозиции)

Горно-растительный пояс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всего групп
ГЛК							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
ТК					+	+			+	+	+	+	+	+	+		9
БК			+	+				+			+	+	+	+			8
ЕР	+	+				+	+	+	+	+	+	+					9

Таксоны: 1 – слизни (Molluska), 2 – листоблошки (Psyllidae), 3 – волосатики (Nematomorpha), 4 – дождевые черви (Lumbricidae), 5 – трипсы (Thysanoptera), 6 – мягкотелки (Cantharidae), 7 – клопы (Hemiptera), 8 – энхитреиды (Enchytraeidae), 9 – пауки (Aranei), 10 – двукрылые (Diptera), 11 – жукилицы (Carabidae), 12 – стафилины (Staphylinidae), 13 – щелкуны (Elateridae), 14 – перепончатокрылые (Hymenoptera), 15 – многоножки (Lithobiidae), 16 – червецы (Ortheziidae).

Таблица 2. Встречаемость жуужелиц в разных горно-растительных поясах

Вид	Экспозиция склона						
	южная			северо-восточная			
	ерник	БК	ГТ	ЕР	БК	ЛКТ	ГТ
<i>Amara brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	+						
<i>Amara equestris</i> (Duftschmid, 1812)	+						
<i>Calathus micropterus</i> (Duft., 1812)				+			+
<i>Calathus melanocephalus</i> (L., 1758)				+			
<i>Patrobus assimilis</i> (Chaudoir, 1844)					+		
<i>Patrobus septentrionis</i> (Dejean, 1828)							+
<i>Pterostichus brevicornis</i> (Kirby, 1837)							+
Всего видов	2	0	0	2	1	0	3

Таблица 3. Распределение щелкунов в разных горно-растительных поясах

Вид	Экспозиция склона						
	южная			северо-восточная			
	ерник	БК	ГТ	ЕР	БК	ЛКТ	ГТ
<i>Eanus costalis</i> (Paykull, 1800)	+		+				
<i>Liotrichus affinis</i> (Paykull, 1800)	+				+		+
<i>Hypnoidus rivularius</i> (Gyllenhal, 1808)			+			+	
Всего видов	2	0	2	0	1	1	1

все биотопы: прибрежные луга, различные типы тундр, участки редкостойных ивняков и березняков. Предпочитает луговые дренированные сообщества по берегам рек. На Урале, помимо берегов, встречается на гольцах и пойменных лугах, в лесах горно-лесного пояса. Личинки обитают под камнями, в почве, моховых подушках (Медведев, 2001).

L. affinis – трансевразийский борео-монтанный вид. Является фоновым в лесотундре, северной равнинной и горной тайге, встречаются в горных тундрах; в средней тайге редок. Личинки развиваются в луговой почве, подстилке хвойных и лиственных лесов с развитым травянистым и кустарничковым ярусом, под корой ели, березы, ольхи. По типу питания – некросапрофаги и хищники (Долин, 1978; Гурьева, 1979; Медведев, 2001).

Широкий пищевой спектр личинок щелкунов представленных видов, способность легко переключаться на разные типы пищевых объектов обеспечивает им экологическую пластичность. Этим объясняется способность щелкунов данных видов обитать в разных горно-растительных поясах Хибин.

Таким образом, для массовых групп жесткокрылых (жуужелиц и щелкунов), населяющих подстилки разных горно-растительных поясов, установлена смена таежных видов тундровыми при переходе от лесного пояса к субальпийскому и альпийскому.

Автор выражает благодарность д.б.н., зав. кафедрой зоологии и методики обучения биологии Поморского госуниверситета им. М.В. Ломоносова Филиппову Б.Ю. за видовое определение жуужелиц и к.б.н., ст.н.с. Института экологии растений и животных УрО РАН Середюк С.Д. за идентификацию щелкунов.

Литература

- Гурьева Е.Л. Жуужелицы (Elateridae) / Подсемейство Elaterinae // Фауна СССР. Т.12. Вып.4. Жесткокрылые. Л. 1979. 451 с.
- Долин В.Г. Определитель личинок жуужелюков фауны СССР. Киев: Урожай, 1978. 126 с.
- Количественные методы в почвенной зоологии / Под ред. М.С. Гилярова, Б.Р. Стригановой. М.: Наука, 1987. 288 с.
- Медведев А.А. Эколого-фаунистическая характеристика щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Европейского Северо-Востока России // Фауна и экология беспозвоночных животных Европейского Северо-Востока России / Тр. Коми НЦ УрО РАН, № 166. Сыктывкар. 2001. С. 4–14.
- Россолимо Т.Е. Высотное распределение и термопреферендум жуужелиц в Хибинах // Зоол. журн. 1989. Т. 68. № 4. С. 58–65.
- Россолимо Т.Е. Сравнительный анализ параметров холодостойкости некоторых жесткокрылых (Coleoptera) гипоарктических районов // Зоол. журн. 1994. Т. 73. № 7–8. С. 101–113.

МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КЛЕТЧНОГО СОСТАВА ГЕМОЛИМФЫ МОЛЛЮСКОВ РОДА *HELIX* L. ЗАПАДА УКРАИНЫ

В.К. Ракочий, О.А. Громик

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича
velina-rakochii@rambler.ru

Разнообразие и большое значение функций, выполняемых форменными элементами гемолимфы в организме моллюсков, доказано рядом работ отечественных и зарубежных ученых (Стадниченко и др., 1981; Заварзин, 1985; Adamowicz, Bolaczek, 2003). Среди гемоцитов встречаются как клетки с широким функциональным спектром, так и узкоспециализированные. Функциональная специализация клеток влияет на их морфологию и, вероятно, количественные соотношения разных групп гемоцитов. Описаны исследования, посвященные морфологии клеточных элементов отдельных видов моллюсков (Adamowicz, Bolaczek, 2003; Wootton, Pipe, 2003), в то же время специфичность их гемоцитарных формул на разных уровнях (популяционном, видовом, более высоких таксонов) остается практически неизученной. Исходя из вышесказанного, целью нашей работы был анализ межпопуляционных различий гемоцитарных формул двух видов моллюсков рода *Helix* L. (Gastropoda: Geophila: Helicidae): *H. pomatia* L. и *H. lutescens* Rssm.

Для исследований использовали половозрелых моллюсков, собранных в разных частях видовых ареалов в пределах запада Украины в период активной жизнедеятельности (весенне-летний сезон) в 2007–2008 годах. Гемолимфу отбирали по (Сиротина, Черная, 1965) путем укола стерильной иглы в ногу моллюска. Мазки гемолимфы высушивали на воздухе, фиксировали 75% этанолом и окрашивали по Романовскому-Гимза. Подсчитывали число клеток не менее, чем в 5-ти полях зрения микроскопа на каждой мазке; гемоцитарные формулы выражали числом клеток каждого типа на 100 гемоцитов. Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики (Лакин, 1990) с использованием программ Excel и Statistica 6.0.

Анализ мазков с помощью световой микроскопии показал наличие пяти основных типов клеток, классифицированных ранее как десмоциты (ДБ), базофильные гранулоциты (БГ), эозинофильные гранулоциты (ЭГ), микроциты базофильные (МЦб) и эозинофильные (МЦэ) (Хлус, 2003). Кроме указанных типов клеток, на отдельных мазках встречались многоядерные крупные образования базофильной либо эозинофильной природы – базофильные и эозинофильные плазмодии. Однако данные клеточные элементы встречаются настолько редко, что это позволяет не учитывать их при составлении гемограмм.

Анализ гемоцитарных формул исследованных видов моллюсков позволил выявить следующие закономерности. Основной фракцией гемоцитов у животных всех исследованных популяций являются ДБ, число которых всегда очень велико и колеблется в диапазоне 90–99 клеток у *H. pomatia* и 88–99 – у *H. lutescens* (в пересчете на 100 клеток мазка), а в отдельных случаях все гемоциты на мазке относятся к этому типу (табл. 1, 2). Очевидно, преобладание этих клеток связано с их наименьшей функциональной специфичностью. Считается, что ДБ способны дифференцироваться, образуя, по мере необходимости, другие типы гемоцитов.

Следующими по численности фракциями являются базофильные и эозинофильные гранулоциты, причем у большинства животных преобладают БГ и лишь в отдельных случаях (как у *H. pomatia* из парка гериатрического санатория) – ЭГ. Число клеток этих типов обычно колеблется в пределах 0–10 для БГ и 0–5 для ЭГ, хотя на отдельных мазках они могут по численности преобладать над ДБ.

Как базофильные, так и эозинофильные микроциты относятся к минорным фракциям клеток гемолимфы обоих исследованных видов. Они встречаются на отдельных мазках, где их количество обычно не превышает 3–4 клеток в пересчете на 100 гемоцитов.

Анализ гемоцитарных формул *H. pomatia* из разных популяций выявил следующее. МЦэ присутствуют только на мазках гемолимфы моллюсков, населяющих парк гериатрического санатория (окраина города), и животных со склонов горы Берда. МЦб, кроме хелисков из упомянутых популяций, обнаружены также у моллюсков из Макаровка. Во всех случаях эти клетки встречаются не на всех

Таблица 1. Гемоцитарные формулы *H. pomatia* из пространственно разобщенных популяций, клеток / 100 клеток, (M ± m)

№№	Место сбора	ДБ	БГ	ЭГ	МЦБ	МЦэ
Черновицкая область						
1	Окрестности г. Новоднестровск Сокирянского р-на, n = 32	95,94 ± 1,41*,**,**	0– 8,00	0–2,00	–	–
2	Окрестности с. Макаровка Кельменецкоо р-на, n = 25	99,12 ± 0,30*,**	0–23,00	0–26,00	0–8,00	–
3	Гора Берда, окрестности с. Черновка Новоселицкого р-на, n = 15	98,50 ± 0,58*,**	0–5,00	0–2,50	0–1,50	0–0,50
4	г. Черновцы, парк им. Шиллера, n = 22	98,50 ± 0,58*,**	0–6,00	0–4,00	0–4,00	–
5	г. Черновцы, парк герiatricического санатория, n = 25	92,11 ± 1,97**	4,00 ± 0,84	5,32 ± 1,96	–	0–1,00
Тернопольская область						
6	Окрестности сел Бережанка и Малая Билка Лановецкоо р-на, n=22	90,73 ± 1,49	14,64 ± 2,76	4,14 ± 1,15	–	–

Примечание: различия достоверны (p<0,05) в следующих вариантах сравнения: * – с выборкой № 6; ** – с выборкой № 5; *** – с выборкой № 2.

Таблица 2. Гемоцитарные формулы *H. lutescens* из пространственно разобщенных популяций, 100 клеток, (M±m)

№№	Место сбора	ДБ	БГ	ЭГ	МЦБ	МЦэ
Черновицкая область						
1	Окрестности с. Макаровка, n = 14	88,21 ± 6,17*	5,38 ± 1,57	0-1,00	0-43,00	-
2	г. Черновцы, парк "Жовтневый", n = 14	92,57 ± 1,68*,**	5,57 ± 1,57	-	-	-
3	г. Черновцы, жилой массив, n = 33	99,09 ± 0,29	0 - 7,00	-	-	-
4	г. Черновцы, парк герiatricического санатория, n = 16	88,67 ± 4,46*	5,07 ± 1,03	1,27 ± 0,32	-	0-3,00
Тернопольская область						
5	Окресности г. Ямполь, n = 15	98,89 ± 0,77	0-7,00	-	-	-

Примечание: различия достоверны в следующих вариантах сравнения: * - с выборкой № 3; ** - с выборкой № 5.

мазках и их количество не превышает 8-ми в пересчете на 100 гемоцитов (табл. 1). БГ и ЭГ отмечены у моллюсков всех исследованных популяций, однако они присутствуют не на всех мазках, что затрудняет их количественное сравнение. Число ДБ существенно различается у животных исследованных выборок. Так, у моллюсков из тернопольской популяции их достоверно меньше, чем у виноградных улиток из большинства популяций Черновицкой области (табл. 1). Также достоверно меньшим количеством десмобластов характеризуется гемолимфа моллюсков из парка герiatricического санатория в Черновцах.

У *H. lutescens* из анализируемых выборок, кроме МЦБ и МЦэ, к минорным фракциям можно отнести также ЭГ, встречающиеся на отдельных мазках гемолимфы моллюсков из макаровской популяции и парка герiatricического санатория в единичных количествах (табл. 2). МЦБ обнаружены на мазках моллюсков макаровской популяции, а МЦэ – из санатория. Гемолимфа *H. lutescens* из остальных исследованных выборок содержит две фракции гемоцитов: мажорную – ДБ и сателлитную – базофильные гранулоциты. Число БГ у животных разных популяций существенно не различается и колеблется в диапазоне 5–5,5 клеток на 100 гемоцитов. Количество ДБ высоко в гемолимфе всех исследованных моллюсков. Наибольшее число десмобластов (99 клеток на 100 гемоцитов) зарегистрировано у моллюсков, собранных в жилом массиве г. Черновцы, и животных из ямпольской популяции (98,9 клеток на 100 гемоцитов) (табл. 2).

Таким образом, отмечены качественные (наличие либо отсутствие определенных фракций гемоцитов) и количественные межпопуляционные различия гемоцитарных формул двух видов хелицид – *H. pomatia* L. и *H. lutescens* Rssm.

Литературы

- Заварзин А.А. Основы сравнительной гистологии. Л.: Изд-во Ленинградского университета. 1985. 400 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
- Сиротина М.И., Черная Г.С. Анализ гемолимфы вредителей // Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое-листогрызущих вредителей в лесах СССР. 1965. С. 137–170.
- Стадниченко А.П., Иваненко Л.Д., Колосенко И.А. и др. Патоморфологические изменения клеточных элементов гемолимфы пресноводных легочных и переднежаберных моллюсков при инвазии их партенитами трематод // Паразитология. 1981. Т. XV. Вып. 5. С. 407–412.
- Хлус Л.М. Цитологична характеристика гемолимфи *Helix lutescens* Rssm. та *Helix albescens* Rssm. у різних фізіологічних станах // Клінічна та експериментальна патологія. 2003. Т. 2. № 1. С. 89–92.

Adamowicz A., Bolaczek M. Blood Cells Morphology Of The Snail *Helix Aspersa Maxima* (Helicidae). // Zoologica Poloniae. 2003. V. 48/1–4. P. 93–101.

Wootton E.C., Pipe R.K. Structural and functional characterisation of the blood cells of the bivalve mollusc *Scrobularia plana*. // Fish and Shellfish Immunology. 2003. V. 15. Issue 3. P. 249–262.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (PARASITIFORMES, IXODIDAE) В ПАРКАХ ГОРОДА И НА ОКРАИНАХ

В.Н. Романенко

Томский государственный университет
insect@bio.tsu.ru

Клещи семейства Ixodidae имеют огромное практическое значение не только как эктопаразиты животных, в том числе домашних, но и как переносчики большого числа трансмиссивных природно-очаговых заболеваний. С проблемой нападения клещей на жителей в пределах города столкнулся не только Томск, но и некоторые другие города России (Антыкова и др., 1998; Федоров и др., 1999; Захаров, 2001, и др.).

Исследования, проведенные по единой методике, показали (Романенко, 1999,; 2007), что на территориях некоторых крупных парков города Томска и на его ближайших окраинах имеется устойчивое население клещей рода *Ixodes*. Там же, на отловленных грызунах, были найдены и преимагинальные стадии клещей, что указывает на возможность прохождения полного цикла развития иксодид. Из клещей городской популяции, переданных нами на исследования, выделяли вирус клещевого энцефалита, и непосредственно нами определялось присутствие в них спирохет рода *Borrelia* (Романенко, Панкова, 2001; Панкина и др., 2002).

В таёжной зоне западной сибирки наиболее опасным для человека является таёжный клещ *Ixodes persulcatus* P. Schl., 1930. В остепнённых местах и по долинам крупных рек опасен клещ *Dermacentor reticulatus* Fabric., 1794, приходящий в таежную зону из лесостепи. Местами обнаруживается – *Haemaphysalis concinna* Koch., 1844. Относительно недавно (романенко, чекалкина, 2004) на окраинах г. Томска обнаружен клещ *Ixodes pavlovskiy* Rom., 1946, проникший по долине реки томи из горной шории, где находится один из районов его дизъюнктивного ареала, представленного подвидом *Ixodes pavlovskiy occidentalis* Filip., Panova, 1998.

Целью настоящей работы являлся мониторинг видового состава иксодид и соотношения их численности в некоторых парках горо-

Динамика среднесезонной численности клещей, встречаемых в учетных сборах на территории г. Томска и пригородных районов

Биотоп	Вид собранных клещей	Год сбора клещей													
		2002 г.		2003 г.		2004 г.		2005 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Роща ТГУ	<i>I. persulcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	33,33	0,18	33,4	0,09	12,5
	<i>I. pavlovskiy</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	66,67	0,36	66,6	0,71	87,5
Лагерный сад	<i>I. persulcatus</i>	0	0	0,28	20,0	0,41	50,0	0,25	12,5	0,97	57,14	0	0	0,14	11,1
	<i>I. pavlovskiy</i>	0	0	1,11	80,0	0,41	50,0	2,11	87,5	0,68	42,86	0,81	100,0	1,16	88,9
Стадион ТПУ	<i>I. persulcatus</i>	0,47	8,8	0,86	6,93	1,16	19,35	0,12	2,09	0	0	0	0	0,53	8,2
	<i>I. pavlovskiy</i>	5,35	91,2	11,7	93,07	3,79	80,65	5,68	97,91	5,52	100,0	3,43	100,0	5,55	91,8
Кладбище Южное	<i>I. persulcatus</i>	3,28	38,7	1,67	9,47	2,94	25,0	0,51	1,44	0,94	4,65	0,60	5,61	0,14	1,6
	<i>I. pavlovskiy</i>	4,87	61,3	16,2	90,53	8,81	75,0	29,9	97,12	18,5	92,44	10,25	91,59	9,26	97,6
Мокрушинский лесопарк	<i>D. reticulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0,43	1,44	0,59	2,91	0,32	2,8	0	0
	<i>H. concinna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,8
	<i>I. persulcatus</i>	2,30	50,0	0,5	28,57	2,20	50,0	0,99	75,0	–	–	–	–	–	–
с. Коларо-во	<i>I. pavlovskiy</i>	2,29	50,0	1,36	71,43	2,17	50,0	0,29	25,0	–	–	–	–	–	–
	<i>I. persulcatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	14,3	100,0	16,86	96,79	10,39	97,6
ТНХК	<i>I. pavlovskiy</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0,66	3,21	0,26	2,4
	<i>I. persulcatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	18,5	97,37	–	–	14,2	92,4
	<i>I. pavlovskiy</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5	2,63	–	–	1,17	7,6

Примечание: "–" – сборов не проводилось. абс. – число особей на 1 км, % – доля вида в %.

да, в лесопарках, расположенных на окраинах, и в удаленных от города естественных лесах.

Для выполнения поставленной цели, начиная с 2002 года, всех клещей, отлавливаемых на стандартный флаг во время учётных сборов, проводимых по стандартной методике, в лабораторных условиях определяли до вида. Длина учётного маршрута составляла от 0,9 до 1,5 км. Периодичность учётных сборов составляла 10 ± 1 день. Количество собранных клещей соотносили на 1 учётный км, а затем рассчитывали среднюю численность за сезон каждого вида.

Нами было подробно исследованы в пределах города самые крупные и очень посещаемые старейшие парки, которыми являются Университетская роща и Лагерный сад. По характеру растительного покрова Университетская роща наиболее близка к естественным, смешанным лесам юга Томской области.

Лагерный сад расположен на высоком, правом берегу р. Томи. Растительный покров сформирован искусственными посадками берёзы, тополя, сосны, кедра и небольшими участками естественного смешанного леса.

На окраине города исследованы территории лесных массивов, расположенных в южной оконечности, одной из которых была активно посещаемая людьми местность вокруг стадиона Политехнического университета (ТПУ). Она представляет собой искусственные, ленточные посадки сосны и кустарников. Встречаются участки с примесью осины, березы и кустарниковых зарослей. Травянистый покров разнообразный, а под ленточными посадками, – изреженный.

Самым маленьким по площади лесопарком (0,5 км²) является, расположенное на окраине города, недействующее кладбище Южное. На территории кладбища имеется довольно плотный древостой из лиственных пород (береза, осина, тополь, сосна) 100-летнего возраста, многочисленный древесный подрост, а также развит кустарниковый ярус. Посещаемость его людьми низкая, за исключением отдельных поминальных дней.

На территории Мокрушинского лесопарка имеются значительные площади искусственных, 40–50-летних, сплошных посадок. Значительная часть территории занята естественными березовыми лесами с небольшой примесью других древесных пород. Территория мало посещаемая, за исключением грибного сезона (июль, август, сентябрь).

Лесные массивы, расположенные в 10 км, на юг и север от города около с. Коларово и Томского нефтехимического комбината (ТНХК), имеют незначительное антропогенное воздействие и служат в качестве контроля. Они представляют собой сосновые зрелые, лесные массивы с разреженным древостоем, хорошо развитым травянистым, крупно-травным ярусом.

Как показало исследование, клещи в обследованных биотопах появляются весной сразу после схода снежного покрова. Динамика

их численности характеризуется быстрым нарастанием, в течение 2-х, максимум 3-х декад, при возвратных похолоданиях. Продолжительность активного периода жизни клещей на окраине города, особенно в городских парках, заметно отличается от таковой в естественных, удаленных, лесных массивах. Зависит она от конкретных условий обитания клещей, на территории города и на его окраинах уменьшается на 4–8 недель по сравнению с естественными удаленными от города биотопами.

Учёты численности клещей показали, что наименьшее количество иксодид обитает на территории Университетской рощи. При этом обилие может снижаться настолько, что отловить их в учётах практически невозможно (табл.). Среди клещей, обитающих в роще, доминировал вид *I. pavlovskiy*, доля которого колебалась 66,6 до 87,5%. На территории Лагерного сада численность клещей заметно выше, здесь также доминирует *I. pavlovskiy*.

Биотопы, расположенные на окраине города, имели более высокое обилие иксодид. Из них наименьшая численность отмечалась в Мокрушинском лесопарке. Соотношение видов *I. persulcatus* – *I. pavlovskiy* здесь было почти равное (табл.). Территория вокруг стадиона ТПУ населена обоими видами клещей. Здесь абсолютно доминировал клещ *I. pavlovskiy*, среднесезонная численность которого составляла от 3,43 до 11,7 ос./уч. км. Встречались в отловах и единичные особи *I. persulcatus*, доля которых в последний период уменьшалась (табл.).

На территории кладбища Южного иксодовые клещи наиболее высокочисленны и разнообразны. Клещи в этом биотопе концентрируются вдоль немногочисленных пешеходных дорожек и тропинок. Здесь тоже доминирует *I. pavlovskiy*, доля которого, начиная с 2002 года, постоянно увеличивалась с 61,34% до 97,6% в 2008 г., а доля в сборах *I. persulcatus*, соответственно, уменьшалась. Численность доминирующего вида колебалась в этот период от 8,8 до 29,9 ос./уч. км. В отдельные годы в сборах обнаруживался клещ *D. reticulatus*, обилие которого было не высоким, и его доля среди всех собранных за сезон клещей составляла не более 2,9%. Присутствует в биотопе клещ *H. concinna* (табл.).

Контрольные учётные сборы в естественных местах обитания клещей, удаленных от города (окрестности с. Коларово и ТНХК), имеющих значительно меньшую рекреационную нагрузку, показали, что они населены клещом *I. persulcatus*, которого в сборах от 92,4% до 100%. Клещ *I. pavlovskiy* встречается в небольшом количестве (табл.).

Таким образом, итоговый результат многолетнего мониторинга численности и видового состава иксодовых клещей показал, что средняя численность иксодид на окраинах города может приближаться к таковой естественных мест обитания и значительно превышать её показатели в городских парках. Также очевидно, что при антропогенной, рекреационной нагрузке на биоценоз меняется видо-

вой состав. По сравнению с естественными лесами, уменьшается обилие таёжного клеща и резко возрастает доля *I. pavlovskyi*.

Работа выполнена при поддержке программы
АВЦП 2.1.1/2743

Литература

- Антыкова Л.П., Баг Д.А., Баг Е.А., Баев А.С., Вершинский Б.В., Пызина Л.В., Сергеева М.М., Стоянова Н.А., Токаревич Н.К. Иксодовые клещи (Acarina, Ixodidae), клещевой энцефалит, клещевой боррелиоз Лайма на территории города Санкт-Петербург // Пробл. энтомол. в России. – 1998. – С. 22.
- Захаров А.В. Краевая патология клещевого энцефалита в Ишимском районе // Материалы международной научной конференции молодых ученых. – Ишим., 2001. – С. 65–67.
- Панкина Т.М., Истраткина С.В., Зинченко Н.С. Сравнительный анализ вирусфорности годовых и питавшихся таежных клещей юга Томской области // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. – Новосибирск., 2002. – С. 153–155.
- Романенко В.Н. Особенности распределения таежного клеща (Ixodidae) в г. Томске // Паразитология. – 1999. – № 1. – С. 61–65.
- Романенко В.Н. Динамика численности иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) при рекреационной нагрузке // Труды Кемеровского отделения Русского энтомологического общества. – Кемерово: Компания Юнити., 2007. – Вып. 5. – С. 43–49.
- Романенко В.Н., Панкова Т.Ф. Зараженность таежного клеща боррелиями на территории г. Томска // Актуальные проблемы инфектологии и паразитологии. – Томск., 2001. – С. 111–112.
- Романенко В.Н., Чекалкина Н.Б. Видовой состав иксодовых клещей на территории г. Томска // Вестник Томского гос. университета. Серия "Естественные науки". – 2004. – № 11, приложение. – С. 680–683.
- Федоров В.Г., Нестерова И.А., Гордиенко Л.Н. Иксодовые клещи в Омске и пригородах. Экологический анализ // Зоогигиена, профилактика и терапия болезней с.-х. и мел. домаш. животных. – Новосибирск., 1999. – С. 31–32.

ХАРАКТЕР ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ ПОДОТРЯДОВ РОДУОМОЯНРА И ENTOMOVRYOMORPHA В МОНОКУЛЬТУРАХ ВО ВРЕМЯ ПИТАНИЯ

Ю.Ю. Савенкова, Е.В. Варшав

Нижегородский государственный педагогический университет
sovann@yandex.ru

Для коллембол, как типичных микроартропод, характерно мозаичное размещение особей в почве, что связано с неравномерностью распределения влаги и пищевых ресурсов. Природа и масштабы скопления коллембол в естественных условиях также зависят от особенностей биологии вида и характера межвидовых отношений (Чернова, 1991; Barra, 1991; Barra & Christiansen, 1975).

Изучение особенностей агрегативного поведения питающихся коллембол в условиях микрокосма проводилось некоторыми исследователями (Vail, 1965; Christiansen, 1970; Usher, Hider, 1975) и опубликованных данных, освещающих рассматриваемую проблему, крайне мало. Установление механизмов образования трофических агрегаций у коллембол в условиях лаборатории позволяет проводить тончайшие наблюдения, что невозможно в естественной среде. Вышеизложенное и определяет актуальность представленной работы.

Изучение агрегативного поведения 10 видов коллембол проводили на базе кафедры зоологии и общей биологии Нижегородского государственного педагогического университета. При лабораторном ведении культур придерживались методики долговременного содержания коллембол, предложенной Е.В. Варшав (1990), так как она оказалась удобной, оперативной, обеспечивала поддержание стабильных жизненных показателей и активное состояние культур. В качестве корма использовали искусственную питательную среду, применяемую при разведении дрозофилы (Медведев, 1968). Для изучения пространственного распределения питающихся коллембол в монокультурах сформировали две серии камер. **Первая серия** включала 10 линий (по количеству видов) по три камеры в каждой. В камерах содержали по 50 взрослых коллембол. Для видов размерами менее 1 мм плотность населения составляла 16 особей/см², для коллембол до 2,5 мм – 4 особи/см², а для видов, чьи размеры достигали 5 мм – 0,75 особей/см². **Вторая серия** включала то же количество линий и монокультур, однако число особей в каждой камере увеличили втрое. Плотность населения в этом случае составила для коллембол размерами до 1 мм – 48 особей/см², для видов до 2,5 мм – 12 особей/см², а для коллембол размером до 5 мм – 2,3 особей/см². При анализе типа пространственного распределения коллембол во время освоения корма использовали индекс агрегированности Лексиса (λ). Наблюдения вели за питающимися коллемболами с помощью бинокля МБС – 9 при увеличении в 16 и 32 раза.

Анализ значений индекса агрегированности Лексиса позволил детально отследить характер изменения рассматриваемого признака (табл.).

Анализ полученных данных показал неоднозначность изменения пространственного распределения коллембол. В связи с этим выделили две группы ногохвосток, проявляющих разную стратегию размещения у корма.

При низкой плотности монокультур первая группа объединила *Orhesella cincta*, *Hypogastrura denticulata* и *Xenylla grisea*, которые демонстрировали тенденцию к стабильности рассматриваемого показателя. В течение всего времени эксперимента тип пространственного распределения у этих коллембол оставался постоянно агрегированным – значения индекса во всех наблюдениях больше единицы.

Вторая группа включила *Heteromurus nitidus*, *Pseudosinella alba*, *Proisotoma minuta*, *Protaphorura cancellata* и *Onychiurus stachianus*, которые проявили тенденцию к изменению характера размещения у корма. В начале пищевой деятельности коллемболы этой группы распределяются агрегировано, затем их скопления распадаются и распределение становится случайным, а далее – равномерным. Внутри этой группы виды отличаются по скорости распада трофических агрегаций. У коллембол, относящихся к нижнеподстилочной, подстильно-почвенной и верхнепочвенной жизненным формам скопления сохранялись в течение первых трех часов наблюдения. Через сутки распределение становилось случайным у *P. alba*, *P. cancellata* и *O. stachianus*, и равномерным у *H. nitidus* и *P. minuta*. Наибольшая скорость распада агрегаций типична для *Mesaphorura krausbaueri* – уже через 1/2 часа после начала экспе-

Средние значения индекса Лексиса* для питающихся коллембол в монокультурах с низкой и высокой плотностью населения

№ п/п	Жизненная форма	Название вида	50 особей в камере						150 особей в камере							
			1/4 часа	1/2 часа	1 час	3 часа	1 сут.	2 сут.	3 сут.	1/4 часа	1/2 часа	1 час	3 часа	1 сут.	2 сут.	3 сут.
1	атмобионтная	<i>O. cincta</i>	2,74	3,03	3,59	3,44	3,17	3,44	3,58	2,96	2,65	3,06	2,56	2,77	3,02	–
2	верхнеподстилочная	<i>H. denticulata</i>	2,94	3,54	3,64	3,89	2,58	3,24	3,21	3,16	2,44	2,73	2,69	3,12	2,94	–
3		<i>X. grisea</i>	3,47	3,75	3,48	3,73	3,28	2,69	3,15	3,12	2,98	1,86	3,56	2,88	2,59	–
4		<i>P. minuta</i>	2,25	1,81	2,67	2,27	0,52	0,36	0,29	2,63	3,25	2,61	1,89	2,1	1,83	–
5	нижнеподстилочная	<i>H. nitidus</i>	1,84	2,87	2,37	1,98	0,58	0,55	0,65	1,84	2,87	3,27	1,16	0,58	0,55	–
6		<i>S. coeca</i>	0,98	1,02	1,06	0,93	0,38	0,56	0,32	1,03	1,09	1,27	1,14	1,02	0,97	–
7	подстильно-почвенная	<i>P. alba</i>	1,82	1,7	1,95	2,36	1,02	0,35	0,26	1,92	2,4	2,06	3,01	0,12	0,35	–
8	верхнепочвенная	<i>P. cancellata</i>	2,64	2,32	2,15	1,85	1,15	0,55	0,61	2,56	1,06	1,1	0,95	1,03	1,05	–
9		<i>O. stachianus</i>	2,6	2,03	2,29	2,91	1,18	0,6	0,58	2,02	0,98	1,02	1,01	1,12	1,09	–
10	глубокопочвенная	<i>M. krausbaueri</i>	2,11	1,13	0,49	0,54	0,22	0,26	0,35	0,68	0,55	0,34	0,32	0,46	0,27	–

* ошибка средней во всех случаях не превышает $\pm 0,17$

римента наблюдали равномерное распределение питающихся коллембол.

Особым образом ведет себя *Senyilla coesa*: для этого вида образование трофических агрегаций не зафиксировали.

Увеличение плотности культуры по-разному повлияло на характер размещения коллембол. Ногохвостки первой группы, а также *H. nitidus*, *S. coesa* и *P. alba* не изменили стратегии своего поведения. У *P. cancellata* и *O. stachianus* тип пространственного распределения изменился и стал постоянно случайным, у *M. krausbaueri* – постоянно равномерным.

В целом, склонность к агрегированию у кормящихся ногохвосток разных жизненных форм уменьшается в ряду: атмобионтная → верхнеподстилочная → нижнеподстилочная → подстилочно-почвенная → верхнепочвенная → глубокопочвенная. Характер пространственного распределения питающихся особей исследуемых видов различен, кроме этого изменяется во времени, а у некоторых видов и при увеличении плотности монокультур.

Литература

- Варшав Е.В. Долговременное содержание коллембол в лабораторных условиях // Материалы Всесоюзного научно-методического совещания зоологов педвузов. Махачкала. 1990. С. 62–64.
- Медведев Н.Н. Практическая генетика. М.: Наука, 1968. 293 с.
- Чернова Н.М. Основные особенности структуры и динамики популяций почвенных ногохвосток (*Collembola*) // Экология популяций: сб. ст. М.: Наука, 1991. С. 22–35
- Barra J.A. Biologie et structures adaptatives des Collembolles entomobryomorphes cavernicoles // Rev. Ecol. Biol. Sol. 1991. Vol. 28. № 2. P. 189–195.
- Barra J. A., Christiansen K. Experimental study of aggregation during the development of *P. Impediens* (*Collembola*, *Entomobryidae*) // Pedobiologia. 1975. Bd. 15. P. 343–347.
- Christiansen K. Experimental studies on the aggregation and dispersion of *Collembola* // Pedobiologia. 1970. Bd. 10. № 3. P. 180–198.
- Davidson S.J. Mesofaunal responses to cattle dung with particular reference to *Collembola* // Pedobiologia. 1979. Bd. 19. № 6. P. 402–407.
- Usher M. B., Hider M. Studies on population of *Folsomia candida* (*Insecta: Collembola*) causes of aggregations // Pedobiologia. 1975. Bd. 15. P. 276–283.
- Vail P.V. Colonization of *Hypogastrura manubrialis* (*Collembola: Poduridae*): causes of aggregations // *Andlis of the Entomological Societi of America*. 1965. Vol. 58. № 4. P. 555.

МОНИТОРИНГ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ ПЛОЩАДОК СТРОИТЕЛЬСТВА НИЖЕГОРОДСКОЙ АЭС

Ю.Ю. Савенкова*, Е.Л. Краснова*,
Д.М. Кривоногов**, Е.В. Варшав*

*Нижегородский государственный педагогический университет
** Арзамасский государственный педагогический институт
konfzoongpu@inbox.ru

Своеобразие фауны насекомых Нижегородской области определяется особенностями ее территории, простирающейся в двух природных зонах умеренного географического пояса – лесной и лесостепной. В связи с этим встречаются виды, приуроченные как к лесным биотопам (в Заволжской части), так и к лесостепным (в Предволжье). В целом энтомофауна сходна с таковой сопредельных территорий Среднего Поволжья (Чувашии, Марий Эл, Мордовии, Кировской обл., Татарстана и др.) и относительно изу-

чена. Однако, недостаточна информация по конкретным биотопам и о характере влияния деятельности человека на природные сообщества беспозвоночных, являющихся важным и неотъемлемым компонентом различных экосистем.

В июле-августе 2008 г. проведено рекогносцировочное обследование на территориях предполагаемых под строительство Нижегородской АЭС площадок с целью последующего мониторинга и выявления тенденций изменений энтомофауны в связи с естественными процессами и антропогенным воздействием. Площадка № 1 располагается в районе с. Монаково Навашинского района (Предволжье) и входит в подзону смешанных лесов. На протяжении длительного времени ее фауна испытывает влияние фаун соседней лесостепной зоны и подзоны широколиственных лесов и таежной, что определяет относительное видовое богатство. Обследованы биотопы: 1) пойменный луг, характеризующийся богатым разнотравьем и высоким травостоем; 2) старый ельник с примесью берёзы повислой и ярко выраженным подлеском из молодых елей, малины и орешника; 3) поле, зарастающее берёзой повислой; 4) смешанный лес с березой повислой и сосной в первом ярусе и развитым подлеском. Площадка № 2 располагается в районе с. Шеманиха Краснобаковского района (Заволжье) и относится к подзоне смешанных лесов лесной зоны Палеоарктики. Фауна этого района в наибольшей степени испытывает влияние близлежащей таёжной подзоны и в меньшей степени – подзоны широколиственных лесов. Обследованы биотопы: 1) пойменный луг с богатым разнотравьем, высоким травостоем, одиночными ивами и молодыми соснами; 2) старый ельник-зеленомошник с примесью сосны и берёзы; 3) поле, засеянное овсом; 4) смешанный лес с преобладанием в древостое сосны обыкновенной и примесью берёзы повислой, ели европейской и папоротником орляком в травостое.

Сбор и фиксацию наземных насекомых проводили по общепринятым методикам (Гиляров, 1941, 1950; Любичев, 1958; Палий, 1970; Чернов, Руденская, 1970). За учетную единицу приняли 25 взмахов стандартным энтомологическим сачком по травянистой и кустарниковой растительности в период максимальной суточной активности беспозвоночных с 4-х кратной повторностью; отлов жулици и других ползающих насекомых производили с помощью стандартного метода почвенных ловушек и вручную. На каждой площадке обследованы типичные биотопы: луг (разнотравье), край лесного массива, опушка смешанного леса. В каждом биотопе сбор материала проводили в четырех точках. Для определения пойманных особей использовали традиционные определители (Мамаев, 1976; Плавильщиков, 1957).

За период полевых исследований на обеих площадках собрано 1403 экземпляра. В сборах представлены насекомые, относящиеся к 9 отрядам, 46 семействам, 142 видам. На территории площадки № 1 выявлено 126 видов, на площадке № 2 – 111, при этом общими для обоих участков явились 94 вида. Наибольшее видовое разнообразие отметили для отряда Жесткокрылые, на долю которого пришлось 25% (площадка № 1) и 24% (площадка № 2) от общего числа зарегистрированных видов. Для отряда Чешуекрылые процент встречаемости от общего числа видов составил 18 и 17% соответственно, для отряда Двукрылые – 15 и 14%, для отрядов Полужесткокрылые и Стрекозы – по 13 и 14%, для отряда Перепончатокрылые – в равной степени по 10%. В наимень-

Характеристики энтомокомплексов биотопов исследуемых площадок № 1 (с. Монаково) и № 2 (с. Шеманиха)

Показатели	Биотопы							
	1		2		3		4	
	Пойменный луг		Ельник		Зарастающее поле	Овсяное поле	Смешанный лес	
	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Общая численность – N	183	212	144	143	177	50	263	261
Число видов – S	92	80	27	29	68	25	73	52
Индекс разнообразия Шеннона-Уивера (In) – H	3,32	3,12	1,69	1,63	2,67	1,40	4,65	3,79
Индекс выравненности Пиелу – e	0,96	0,94	0,82	0,78	1,00	0,44	0,99	0,98
Индекс видового богатства Маргалефа – D _{Mg}	17,47	14,75	5,23	5,64	12,94	6,14	12,92	9,17
Индекс доминирования Симпсона – D	0,01	0,02	0,09	0,11	0,02	0,05	0,04	0,07

шей степени представлены: отряд Прямокрылые – 3 и 5% соответственно, отряды Равнокрылые и Тараканы – по 0,8 и 0,9%.

Результаты математической обработки полученных данных приводятся в таблице.

Индекс доминирования Симпсона показывает, что комплексы насекомых пойменного луга и зарастающего поля в наименьшей степени подвержены воздействию неблагоприятных физических факторов, а в наибольшей – сообщества ельников. Наибольшим видовым богатством характеризуются пойменный луг на обеих площадках, зарастающее поле и смешанный лес на площадке № 1. Наибольшим видовым и структурным разнообразием на площадках характеризуются пойменные луга и смешанный лес, очевидно, как более устойчивые и старые сообщества. Энтомокомплекс агроценоза (овсяное поле), естественно, явился самым нестабильным, малочисленным и наименее разнообразным.

На площадке № 1 выявлено 4 вида, занесенных в “Красную книгу Нижегородской области”: шмель моховой *Bombus muscorum*, подалирий *Iphiclides podalirius*, махаон *Papilio machaon*, сенница Геро *Coenonympha hero*. На площадке № 2 выявлено 4 вида, занесенных в “Красную книгу Нижегородской области”: шмель моховой, подалирий, махаон, орденская лента неверная *Catocala adaltera*. Первые три вида в обоих случаях относятся к категории редких видов, сокративших свою численность в связи с деятельностью человека, а последние – к категории видов, по которым нет достаточных данных, для того, чтобы конкретизировать их статус. Основными лимитирующими факторами для всех видов являются развитие хозяйственной деятельности человека, приводящей к ухудшению состояния или полному уничтожению мест обитания, уменьшению кормовой базы (распашка лугов, выкорчевка кустарников, мелиоративные работы, лесозаготовки, применение пестицидов и пр.), прямое истребление и расширение рекреационных зон. Местобитания данных насекомых в пределах Нижегородской области охраняются на территориях ГПЗ “Керженский”, Пустынского биологического заказника, комплексных заказниках “Пижемский”, “Килемарский” и др.

Таким образом, на момент исследования, площадки характеризуются биотопами с различной степенью устойчивости и зрелости, энтомокомплексы которых и сообщества в целом, вероятно, будут по-разному реагировать на возможные воздействия факторов, связанных с деятельностью человека.

Литература

- Гиляров М.С. Методы количественного учета почвенной фауны // Почвоведение. 1941. № 4. С. 48–87.
- Гиляров М.С. Инструкция по изучению почвенной фауны // Тр. МОИП. Землеведение. 1950. Вып. 3 (43). С. 233–237.
- Красная Книга Нижегородской области. Н. Новгород. 2003. Том 1. Животные. 371 с.
- Любищев А.А. К методике количественного учета и районирования насекомых. Фрунзе: ФГПИ, 1958.
- Мамаев Б.М. и др. Определитель насекомых европейской части СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1976.
- Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж. 1970.
- Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. М.: Толикал, 1994. 544 с.
- Чернов Ю.И. Об использовании энтомологического кошения как метода количественного учета беспозвоночных – обитателей травяного покрова // Зоол. журн. 1970. Т. XLIX. Вып. 1. С. 41–49.

ИНДУЦИРОВАННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ НАСЕКОМЫХ

Е.С. Салтыкова

Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
saltykova-e@yandex.ru

За долгий период эволюции у насекомых возникла не менее сложная, чем у позвоночных, но принципиально отличная от них система иммунитета. С точки зрения перспектив эволюции на первый план выходит вопрос об эффективности и перспективах дальнейшего развития различных систем организма, в том числе и системы иммунитета.

К настоящему времени изучены и описаны основные биохимические защитные механизмы насекомых. Часть из них базируется на индукции протеолитических каскадов, приводящих к меланизации и коагуляции гемолимфы, а также продукции активных кислородных метаболитов и сигнальных молекул, в том числе участвующих в распознавании антигенов. Основная проблема заключалась в том, что до сих пор биохимические механизмы устойчивости насекомых изучались без учета их метаболической взаимозависимости и онтогенетических особенностей функционирования. В то же время наличие адаптивного ответа у насекомых допускает возможность существования специфичных и долговременных биохимических защитных реакций.

Можно утверждать, что начальный этап формирования биохимических и клеточных защитных реакций у насекомых с полным типом превращения является определяющим для течения дальнейших этапов и финала действия экстремального фактора. На начальном этапе происходит распознавание, задействуются необходимые пусковые механизмы защитных реакций и формируется эффективная стратегия реализации метаболических процессов. Существуют также важные стратегические различия в биохимических и клеточных защитных механизмах на разных этапах онтогенеза у насекомых, а также метаболическая взаимозависимость компонентов фенолоксиданной и антиоксидантной систем. Важным фактором условия формирования долговременных биохимических защитных реакций и возможности их трансгенерации в поколениях насекомых являются критические периоды онтогенеза. В то же время, проблема управления популяциями насекомых требует знания их специфики, в том числе и закономерностей формирования иммунной памяти. Большие усилия по созданию инсектицидов, разработке интегрированных систем управления численностью насекомых-вредителей, поиску новых веществ, регулирующих рост растений, сводятся на нет в результате слабого внимания к особенностям иммунитета насекомых, игнорированию их чрезвычайно высокой внутривидовой гетерогенности, опять-таки свидетельствующей о внутривидовых и межвидовых различиях в стратегии иммунного ответа. Все вышеизложенное существенно дополняет общее представление о механизмах биохимической устойчивости насекомых к неблагоприятным факторам среды, обеспечивающих адаптивную пластичность видов класса Insecta.

ПЛОТНОСТЬ КОЛОВРАТОК И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ЗООПЛАНКТОНА КУРШСКОГО ЗАЛИВА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СГУЩЕНИЯ ПРОБ

А.С. Семенова

Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (АтланНИРО)
a.s.semenowa@rambler.ru

Куршский залив – крупная мелководная (площадь 1584 км², объем 6,2 км³, глубина 3,8 м) пресноводная лагуна Балтийского моря, подверженная сильному антропогенному воздействию. Одной из проблем является продолжающееся эвтрофирование залива, при массовом развитии синезеленых водорослей, в отдельные годы переходящем в “гиперцветение”, при котором биомасса фитопланктона значительно превышает уровень, обуславливающий вторичное загрязнение водоема (Александров, Дмитриева, 2006).

При эвтрофировании в зоопланктоне изменяется соотношение систематических групп, снижается доля копепод, увеличивается доля коловраток и кладоцер, на последних стадиях эвтрофирования как правило еще больше возрастает роль коловраток, которые становятся в гиперэвтрофных водоемах доминирующей группой зоопланктона (Андроникова, 1996). Однако при несовершенных методах сбора, коловратки, большинство из которых имеют очень небольшие размеры 100–150 мкм и менее, могут недоучитываться, что ведет к смещению понимания их роли в функционировании экосистемы водоема (Кутикова, 1983).

Целью настоящего исследования было установление различий в качественном и количественном составе зоопланктона в пробах, отобранных в Куршском заливе осадочным методом и методом водозачерпывания.

Отношение численности некоторых видов коловраток в отстойных пробах и в пробах сгущенных фильтрацией через сито из мельничного газа № 70

Вид	Ejmont-Karabin, 1978	Телеш, 1986	Силина, 1987	Матвеева, 1989	Собственные данные
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse)	2,6	–	–	–	1,9
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	2,2	4,0	2,0	1,1	2,0
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	1,1–1,4	30,0	100,0	8,4	7,0
<i>K. quadrata</i> (Mull.)	1,1–2,6	–	–	–	1,4
<i>Polyarthra</i> spp.	1,4–2,1	25,2	50,0	2,2	9,2
<i>Synchaeta</i> spp.	–	14,0	50,0	–	7,4
Rotatoria	–	10,0	–	1,4–3,4	3,0

Сравнение двух методов отбора проб зоопланктона проводили в вегетационный период (с апреля по октябрь) 2007 г. Отбор проб в центральной зоне водоема проводили 1 раз в месяц на 6 стандартных станциях АтлантНИРО; в переходной зоне – еженедельно на стандартной станции, расположенной в 500 м от берега в районе научно-исследовательской базы АтлантНИРО. Пробы отбирались в поверхностном горизонте батометром Ван-Дорна объемом 6 л, при этом 1,5 л воды, отобранной батометром, процеживали через сачок из газа № 70 и затем фиксировали по стандартной методике 4% формалином. Еще 1,5 л также фиксировали 4% формалином, отстаивали в течение 10–15 суток и затем сгущали для получения пробы осадочного зоопланктона. Всего двумя методами было собрано 130 параллельных проб.

Количество видов, обнаруженное в пробах собранных методом водозачерпывания и отстойным методом, различалось слабо. Различия были существенны только при большом числе видов коловраток и не высоком количественном развитии каждого из этих видов, в этом случае недоучет видового состава мог достигать 10–20%.

Полученные коэффициенты потери при фильтрации были не достоверны для ветвистоусых и веслоногих ракообразных и достоверны только для коловраток. Из коловраток потери были не одинаковы для разных видов. При фильтрации через сеть не теряются или практически не теряются такие виды коловраток как *Asplanchna priodonta* Gosse, *A. Herricki* de Guerne, *Brachionus calyciflorus* Pall., *B. Diversicornis* Daday, *Filinia longiseta* (Ehrb.) и *Trichocerca capucina* (Wierz. et Zach.). Это связано либо с их крупными размерами, либо с формой тела, наличием выростов и шипов, которые препятствуют проскакиванию этих видов через ячейки сита. Аналогичные данные об отсутствии потерь или очень небольших потерях этих видов были получены другими авторами (Силина, 1987; Матвеева, 1989). При фильтрации через сеть из мельничного газа незначительно (в 1,4–2,0 раза) снижалась численность таких видов как *Keratella quadrata* (Mull.), *Kellicottia longispina* (Kellicott), *Trichocerca pucilla* (Laut.), *T. Rouseletti* Voigt., *Anuraeopsis fissa* (Gosse) (таблица). Подобные коэффициенты перехода были получены и другими авторами. Численность и биомасса таких видов как *Keratella cochlearis* (Gosse), *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Pompholyx sulcata* Hud., *Synchaeta pectinata* Ehrb. и *Synchaeta* sp. в осадочных пробах была значительно в 7 и более раз больше, чем в пробах, полученных фильтрацией через сачок. Коэффициенты для тех же видов полученные другими авторами либо были близки к полученным, либо значительно превосходили их. Отношение численности и биомассы по отстойным и сетным пробам различались в разные месяцы и на различных станциях, составляя от 1,8 до 27,9 раз. В среднем численность и биомасса коловраток по отстойным и сетным пробам различались в 3,0 раза.

Мы попытались подобно Н.И. Силовой (Силина, 1987) оценить сезонную динамику зоопланктона Куршского залива, учитывая коэффициенты потери коловраток при сгущении проб, приведенные выше и получая так называемую “комбинированную” пробу, которая более реально характеризует состояние естественных популяций коловраток, по сравнению с другими систематическими группами. При этом при сравнении данных по обычной

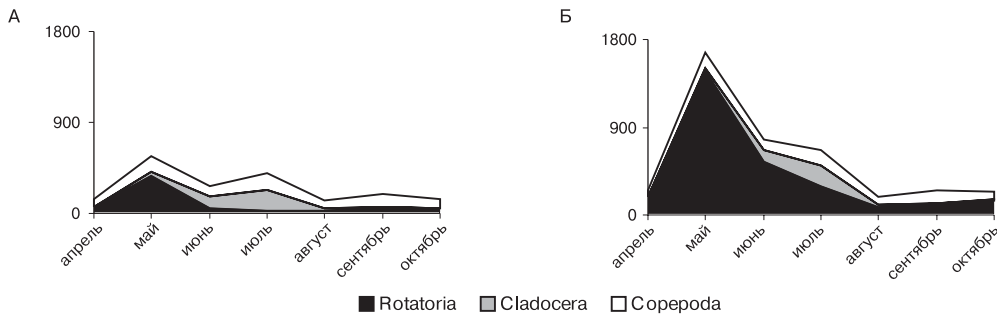


Рис. 1. Сезонная динамика численности зоопланктона (тыс. экз./м³) в центральной части Куршского залива в 2007 году по обычным (А) и “комбинированным” (Б) пробам.

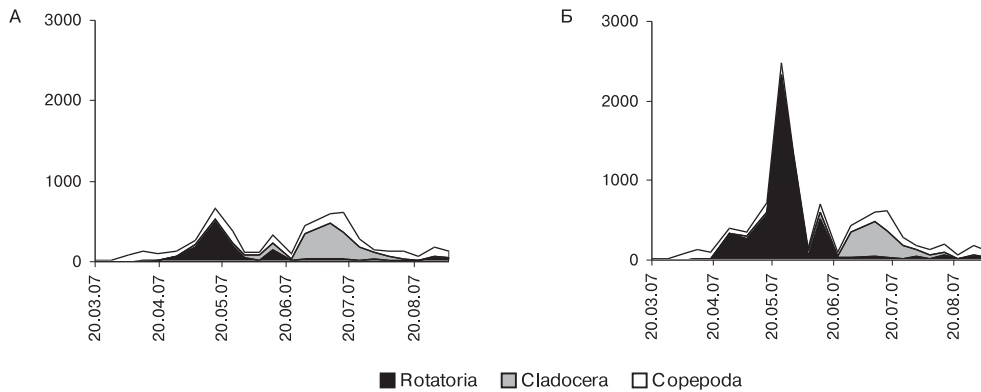


Рис. 2. Сезонная динамика численности зоопланктона (тыс. экз./м³) в переходной прибрежной зоне Куршского залива (в районе НЭБ АтлантНИРО) в 2007 году по обычным (А) и “комбинированным” (Б) пробам.

и "комбинированной" пробам изменялось не только соотношение систематических групп, но и сезонная динамика численности зоопланктона, для биомассы различия были незначительны, из-за малых размеров и как следствие этого невысокой биомассы коловраток (рис. 1, 2).

Численность коловраток в центральной части водоема составляла по обычным пробам 35,2% общей численности зоопланктона, а по "комбинированным" пробам – 70,6%, а в переходной прибрежной зоне 28,7% и 61,0% соответственно. Средняя за вегетационный период численность зоопланктона по обычным пробам в центральной части водоема составляла 232 тыс. экз./м³, в переходной зоне – 225 тыс. экз./м³, а с учетом полученных переходных коэффициентов для коловраток 576 и 410 тыс. экз./м³ соответственно.

Таким образом, в результате сравнения двух методов отбора проб (метода водозачерпывания с помощью батометра с последующей фильтрацией через сачок из газа и отстойного метода) были рассчитаны коэффициенты потери массовых видов мелких коловраток, а также выяснено истинное соотношение систематических групп в водоеме и уточнена сезонная динамика зоопланктона Куршского залива.

Литература

Александров С.В., Дмитриева О.А. Первичная продукция и показатели фитопланктона как критерии эвтрофирования Куршского залива Балтийского моря // *Вод. ресурсы*. 2006. Т. 33. № 1. С. 104–110.
 Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. СПб.: Наука, 1996. 189 с.
 Кутикова Л.А. К методике исследования коловраток // *Сб. научн. тр. ГосНИОРХ*. 1983. Вып. 196. С. 61–66.
 Матвеева Л.К. Структура сообщества и плотность планктонных коловраток при разных способах сгущения проб // *Зоол. журн.* 1989. Т. 68. Вып. 2. С. 284–289.
 Силина Н.И. О методике количественного учета коловраток // *Гидробиологический журнал*. 1987. Т.23. № 5. С. 97–102.
 Телеш И.В. Сравнительная эффективность методов количественного учета планктонных коловраток // *Гидробиологический журнал*. 1986. Т.22. № 4. С. 99–102.
 Ejsmont-Karabin J. Studies on the usefulness of different mesh-size plankton nets for thickening zooplankton // *Ecologia polska*. 1978. 26. № 3. P. 479–490.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

О.В. Семенова

Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия
 hbfmt@rambler.ru

Одним из важнейших аспектов изучения любой животной или растительной популяции, выступает динамика численности ее особей. В экосистемах с низким уровнем видового разнообразия, численность популяции подвержена сильному воздействию физических стрессоров и зависит от погоды, химического состава среды и степени ее загрязненности. В экосистемах с высоким уровнем видового разнообразия колебания численности популяций в основном контролируются биотическими факторами (Чернова, Былова, 1986).

Изучение населения жужелиц городских парков города Нижнего Тагила, являющегося достаточно крупным промышленным центром среднего Урала, проводилось нами в летний период 1997 г. и 2004 г. Для отлова использовались модификации ловушек Барбера – 0,5 л пластиковые стаканы, расположенные по 10 штук в линии. В качестве фиксатора использовался 20% раствор уксусной кислоты. Выемка материала производилась 1 раз в неделю.

Участок 1. Городской парк, находящийся в центральной части города. Площадь 20 га. В 1997 г. на участке было отловлено 30 видов имаго жужелиц, в 2004 г. – 25 видов. В 1997 г. к доминантным видам относятся *Pterostichus melanarius* Ill., *Poecilus versicolor* Sturm. и *Amara ovata* F. В 2004 г. доминируют те же самые виды: *Pt. melanarius* Ill., *Poecilus versicolor* Sturm. и *Amara ovata* F., однако у двух видов наблюдается значительная смена величины доминирования.

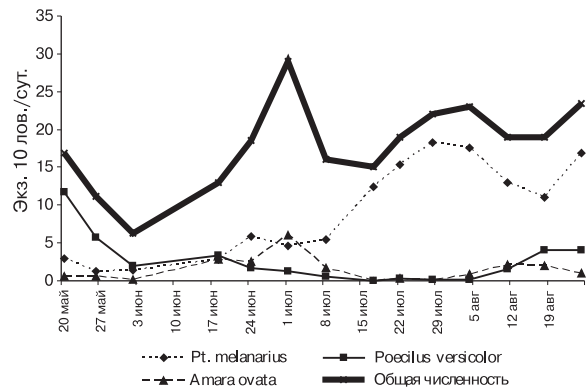


Рис. 1. Сезонная динамика численности населения жужелиц участка 1 (1997 г.)

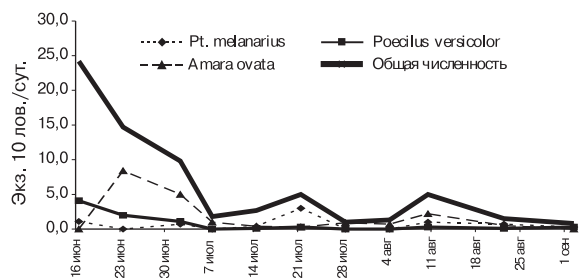


Рис. 2. Сезонная динамика численности населения жужелиц участка 1 (2004 г.)

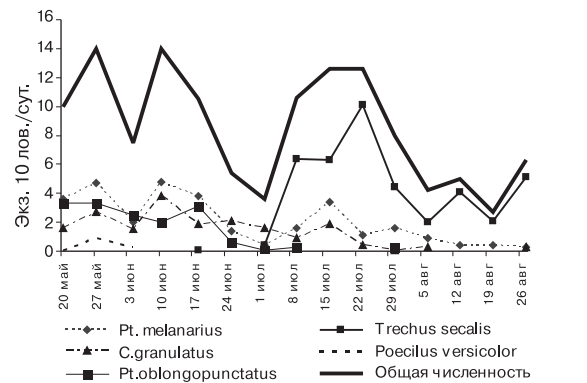


Рис. 3. Сезонная динамика численности населения жужелиц участка 2 (1997 г.)

Участок 2. Городской парк, расположенный в северо-западной части города, рядом с территорией металлургического комбината. Площадь 33,9 га.

В 1997 г. в парке доминируют 4 жужелицы. Супердоминантами являются *Trechus secalis* Pk., *Pterostichus melanarius* Ill., а также *Carabus granulatus* L. и *Pt. oblongopunctatus* F. (Семенова, 2008).

Попытаемся охарактеризовать сезонную динамику численности населения жужелиц городских парков.

В 1997 г. в парке, расположенном в центре города, наблюдалось периодическое увеличение численности жужелиц, происходящее на вторую половину каждого месяца (с мая по август). Результаты учетов показывают, что пики численности во второй половине мая, а также в конце июня – начале июля, обусловлены увеличением количества особей трех доминантных видов: *Poecilus versicolor* Sturm. и *Amara ovata* F., характеризующихся весенне-летним ти-

Зависимость численности жулици различных биотопов г. Н. Тагила от погодных факторов (1997 г.)

Биотоп	Погодный фактор	R ²	P
Участок 1	1. Сумма факторов	0,35	0,37
	2. Ср. температура периода учета	0,26	0,36
	3. Количество осадков	0,01	0,68
Участок 2	1. Сумма факторов.	0,54	0,08
	2. Ср. температура периода учета	0,54	0,03
	3. Количество осадков	0,1	0,25

пом размножения и мультисезонного *Pt. melanarius* Ill. Третий пик численности приходится на вторую половину июля – начало августа и совпадает с пиком численности супердоминанта *Pterostichus melanarius* Ill, который вновь повышает свою активность вместе с *Poecilus versicolor* Sturm. и во второй половине августа (рис. 1).

В 2004 г. на участке наблюдается 3 пика численности, приходящиеся на середину июня, середину июля и начало августа. Можно предположить наличие и четвертого, более раннего пика, приходящегося на весенний период, но не выявленного в связи с более поздним началом отловов. Первый, самый значительный подъем численности, связан с размножением всех трех видов-доминантов. Вторая и третья волны обусловлены возрастанием активности особей вида *Pt. melanarius* Ill., а третья еще и появлением новых особей вида *A. ovata* F. (рис. 2).

Характеризуя динамику численности карабидофауны участка 2 за 1997 г. можно выделить три крупных и последующие менее значительные пики численности. Два первых, приходящиеся на конец мая и первую половину июня, обусловлены мультисезонным *Pterostichus melanarius* Ill., а также *Carabus granulatus* L. с весенне-осенним и *Pterostichus oblongopunctatus* с весенне-летним пиками активности. Последующие (середина июля, середина и конец августа), напрямую связаны с повышением активности *Trechus sekalis* Pk., характеризующегося осенним типом размножения. В то же время, в июле еще достаточно активны *Pterostichus melanarius* Ill. и *Carabus granulatus* L. (рис. 3).

Таким образом, для всех городских парков характерно наличие целого ряда пиков численности, что позволяет различным видам жулици максимально эффективно использовать жизненное пространство и пищевые ресурсы на протяжении всего весенне-летнего периода. Обычно, наиболее значительные из них – “ранний летний”, приходящийся на вторую половину июня, и “осенний” – августовский, что в целом совпадает с данными других исследователей (Шарова, Киселев, 1999).

Р. Шовен (1970) отмечает, что более значим для насекомых не климат, а микроклиматические факторы, непосредственно влияющие на эти организмы.

Результаты регрессионного анализа показали (табл.), что не выявлена зависимость между численностью жулици и действием погодных факторов на уч. 1, что может быть связано с близостью достаточно крупного водоема, который сглаживает колебания температуры и уровень влажности. В то же время наблюдается сильная (уч. 2) зависимость динамики численности карабидофауны от средней температуры периода, так как температура напрямую влияет на степень активности взрослых особей. Не выявлена зависимость между динамикой численности жулици и количеством выпадающих осадков.

Выводы: 1. Динамика численности карабидофауны городских парковых территорий характеризуется наличием целого ряда подъемов численности, причем, общая сезонная динамика зависит от динамики видов, имеющих значительную величину доминирования.

2. Наиболее значимым климатическим фактором, влияющим на сезонную динамику численности жулици городских парков, является средняя температура воздуха.

Литература

- Семенова О. В. Экология жулици в промышленном городе // Экология. 2008. №6. С. 468–474.
Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: Учебник для вузов. М.: Просвещение, 1986. 415 с.

Шарова И.Х., Киселев И.Е. Динамика структуры населения жулици (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов г. Саранска. Саранск. 1999. 213 с.

Шовен Р. Мир насекомых. М.: Мир, 1970. 240 с.

ВОДЯНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA) БАСЕЙНА РЕКИ ЗЕЯ

К.А. Семенченко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН
semenchenko@biosoil.ru

Первые данные по фауне водяных клещей басс. р. Зeya содержатся в работе, посвященной фауне водотоков басс. р. Амур, в которой для басс. р. Зeya указывается всего 3 вида (Семенченко, 2005). В результате проведенных исследований список водяных клещей басс. р. Зeya расширен и в настоящее время включает 46 видов из 18 родов и 13 семейств (таблица). Из включенных в нижеприведенную таблицу видов, 20 видов было ранее отмечено также для басс. р. Бурья и малых рек басс. Нижнего Амура (Семенченко, 2008а, 2008б). Наиболее широко представлены видами семейства Spermontidae, Lebertiidae и Hygrobatidae.

Для фауны Дальнего Востока России впервые указываются таксоны *Atractides* cf. *pavesii* Maglio, *Hygrobatas calliger* Piersig, *Lebertia lineata* Thor, *Mesobates forcipatus* Thor, известные ранее из европейской части России.

Список видов водяных клещей бассейна р. Зeya

Таксон	Тип ареала
Сем. Hydrachnidae Leach, 1815	
<i>Hydrachna</i> sp.	
Сем. Hydryphantidae Piersig, 1896	
<i>Protzia (Protzia) eximia</i> (Protz, 1896)	ТПА
Сем. Wandesiidae Schwoerbel, 1961	
<i>Wandesia (Wandesia) arctica</i> Tuzovskij, 1988	ВПА
Сем. Hydrodromidae Viets, 1936	
<i>Hydrodroma despiciens</i> (Müller, 1776)	К
Сем. Spermontidae Thor, 1900	
<i>Spermont (Palpispermont) distans</i> (Scheffler, 1972)	ВПА
<i>Spermont (Palpispermont) skopetsi</i> Tuzovskij, 1982	ВПА
<i>Spermont (Spermont) glandulosus</i> Koenike, 1886	ГОЛ
<i>Spermont (Spermont) laurenticus</i> Wainstein, 1981	ВПА
<i>Spermont (Spermont) prosperoides</i> Tuzovskij, 1990	ВПА
<i>Spermont (Spermont) tridentatus</i> Sokolow, 1940	ТПА
<i>Spermontopsis (Spermontopsella) minutiporus</i> Tuzovskij, 1990	ВПА
Сем. Lebertiidae Thor, 1900	
<i>Lebertia (Lebertia) acuta</i> Sokolow, 1934	ВПА
<i>Lebertia (Lebertia) ignatowi</i> Sokolow, 1930	ВПА
<i>Lebertia (Lebertia) ussuriensis</i> Sokolow, 1934	ПАХ
<i>Lebertia (Mixolebertia) sp.</i>	
<i>Lebertia (Pileolebertia) porosa</i> Thor, 1900	ГОЛ
<i>Lebertia (Pseudolebertia) lineata</i> Thor, 1906	ТПА
Сем. Torrenticolidae Piersig, 1902	
<i>Torrenticola (Torrenticola) ussuriensis</i> (Sokolow, 1940)	ПАХ
<i>Torrenticola sp.</i>	
Сем. Hygrobatidae Koch, 1842	
<i>Atractides (Atractides) gassowskii</i> (Sokolow, 1934)	ПАХ
<i>Atractides (Atractides) izuensis</i> (Enami, 1940)	ВПА
<i>Atractides (Atractides) nodipalpis nodipalpis</i> Thor, 1899	ТПА
<i>Atractides (Tympanomegapus) cf. pavesii</i> Maglio, 1905	ТПА
<i>Hygrobatas (Hygrobatas) calliger</i> Piersig, 1896	ТПА
<i>Hygrobatas (Hygrobatas) foreli</i> (Lebert, 1874)	ТПА
<i>Hygrobatas (Hygrobatas) longiporus</i> Thor, 1898	ТПА
<i>Hygrobatas (Hygrobatas) nigromaculatus</i> (Lebert, 1879)	ТПА
<i>Hygrobatas (Hygrobatas) sokolowi sokolowi</i> Thor, 1927	ТПА
<i>Mesobates forcipatus</i> Thor, 1901	ТПА
<i>Mixobates sp.</i>	

Список видов водяных клещей бассейна р. Зeya

Таксон	Тип ареала
Сем. Unionicolidae Oudemans, 1909	
<i>Neumania (Neumania) limosa</i> (Koch, 1836)	ТПА
<i>Unionicola (Unionicola) crassipes</i> (Müller, 1776)	К
Сем. Feltriidae Viets, 1926	
<i>Feltria (Feltria) Contactensis</i> Tuzovskij, 1988	ВПА
<i>Feltria (Feltria) frigoris</i> Tuzovskij, 1999	ВПА
<i>Feltria (Feltria) jankowskajae</i> Tuzovskij, 1988	ВПА
<i>Feltria (Feltria) minuta</i> Koenike, 1892	ГОЛ
<i>Feltria (Feltria) montana</i> Tuzovskij, 1990	ВПА
<i>Feltria (Feltria) praeclara</i> Tuzovskij, 1988	ВПА
<i>Feltria (Feltria) tsemberae</i> Tuzovskij, 1999	ВПА
<i>Feltria (Feltria) sp.</i>	
Сем. Pionidae Thor, 1900	
<i>Nautarachna sp.</i>	
Сем. Aturidae Thor, 1900	
<i>Aturus sp.</i>	
Сем. Arrenuridae Thor, 1900	
<i>Arrenurus (Arrenurus) neumani</i> Piersig, 1895	ТПА
<i>Arrenurus (Arrenurus) wereschtschagini</i> Sokolow, 1926	ТПА
<i>Arrenurus (Arrenurus) sp. 1.</i>	
<i>Arrenurus (Arrenurus) sp. 2.</i>	

Примечание: К – космополитический, ГОЛ – голарктический, ТПА – транспалеарктический, ВПА – восточнопалеарктический, ПАХ – палеарктический тип ареала.

При характеристике распространения видов использованы наименования ареалов, принятые для амфибиотических насекомых (Жильцова, Леванидова, 1984). Большинство водяных клещей, обнаруженных в басс. р. Зeya, относятся к видам с восточнопалеарктическим (15 видов) и транспалеарктическим (14 видов) типом ареала. Одинаковое количество видов (по 3 вида) имеют голарктический и палеарктический типы ареала. Космополиты представлены 2 видами.

Благодарности. Автор глубоко признателен сотрудникам БПИ ДВО РАН, г. Владивосток Т.М. Тиуновой, Д.А. Сидорову, Е.А. Макаренку, Л.А. Медведевой и сотруднику Хабаровского филиала ТИНРО-Центра, г. Хабаровск Д.В. Коцюк за переданный для обработки материал. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта ДВО РАН № 09-III-B-06-237.

Литература

Жильцова Л.А., Леванидова И.М. Аннотированный каталог веснянок (Plescoptera) Дальнего Востока // Биология пресных вод Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 18–45.
 Семенченко К.А. Предварительные данные по фауне водяных клещей (Acariformes, Hydracarina) бассейна р. Амур // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 301–308.
 Семенченко К.А. К фауне водяных клещей (Acari: Hydrachnidia) малых рек бассейна Нижнего Амура // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана. Лекции и материалы докладов I Всероссийской школы-конференции. Борок. 2008а. С. 270–272.
 Семенченко К.А. Фауна водяных клещей (Acariformes: Hydrachnidia) бассейна реки Бурея (Хабаровский край, Амурская область) // Регионы нового освоения: экологические проблемы и пути их решения. Материалы межрегион. науч.-практ. конф. Хабаровск. 2008б. Кн. 2. С. 446–449.

ФАУНА ПОДЗЕМНЫХ ВОД “ЯПОНОМОРСКОГО КОЛЬЦА”: АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Д.А. Сидоров, К.А. Семенченко
 Биолого-почвенный институт ДВО РАН
 sidorov@biosoil.ru

“Япономорское кольцо” – условное обозначение территорий прилегающих к Японскому морю. Сам термин и концепция “кольца” была разработана японскими учеными в 80-х гг. В понятие “Япономорского кольца” входят территории российского Дальнего Востока, Северо-восток Китая, западное побережье Японии, япономорские районы КНР и Респубкии Корея.

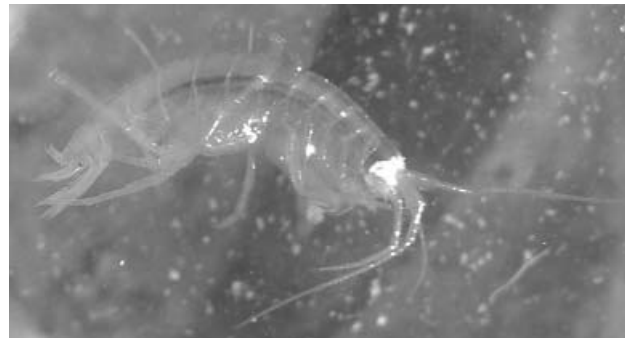


Рис. 1. *Amurocrangonyx arsenjevi*, родник Ореховый. Фото: Тиунов М.П.

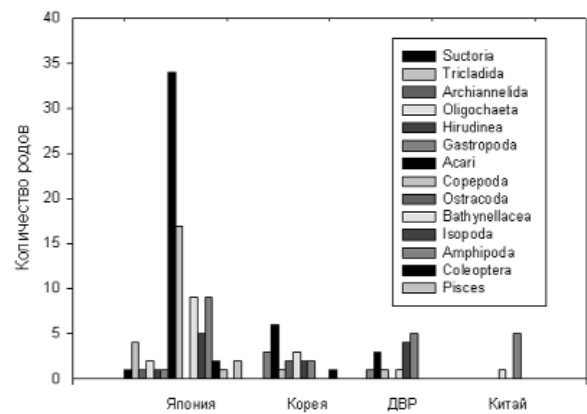


Рис. 2. Графическое представление о региональном распределении подземной фауны “Япономорского кольца”

Своеобразный прибрежный ландшафт и значительная разнообразность территории формируют множество всевозможных биотопов для обитания животных региона. Пещеры, гроты, различные карстовые образования, лавовые пещеры и множество рек создают разнообразие гидрологических условий для обитания стигобионтов.

Немаловажный отпечаток на фаунистический состав подземных вод оказала разнофакторность палеогеологических и палеоклиматических составляющих истории региона, т.е. геотектонические и эвстатические изменения уровня океана, в том числе, вследствие многократного изменения климатической обстановки. Совокупность этих причин привела не только к тому, что фауна подземных вод “Япономорского кольца” очень разнообразна и характеризуется разновозрастным происхождением, но и выделяется исследователями в особый Восточноазиатский центр стигобиогенеза (Culver, Sket, 2000).

Учитывая накопленные ранее данные по фауне подземных вод мира (Stygofauna ..., 1986), можно с уверенностью утверждать, что стигофауна “Япономорского кольца” отличается предельно высокой степенью эндемизма и самобытностью (таблица). Однако, в составе фауны присутствуют и древнепресноводные элементы, например представитель голарктического семейства Crangonyctidae (рис. 1). Тем не менее, фауна подземных вод обсуждаемого региона еще слабо изучена (рис. 2), а о представителях ДВР мы только начинаем получать некоторое представление. Недавно в Приморье нами сделана находка интерстициальной брюхоножки *Akiyoshia sp.* (рис. 3) и стигобионтной амфиподы *Paramoera sp.* (рис. 4), это первая находка представителей этих родов в подземных водах России. Актуальность исследования стигофауны “кольца” несомненна, и в качестве теоретических аспектов можно обозначить следующие, заслуживающие внимания, направления: индикация древних мостов суши Охотии и Ниппони-ды, миграционные потоки и тренд расселения пресноводных организмов, индикация палео- и проторек на этих территориях. Хорошие результаты на этом направлении, по-видимому, может по-

Таксономический состав и видовое разнообразие (минимальное) групп животных, населяющих подземные воды “Япономорского кольца”

Группы, Семейства	Рода	Число видов	Распространение	Биология	Группы, Семейства	Рода	Число видов	Распространение	Биология
PROTOZOA					CRUSTACEA				
Suctorina	<i>Tokophrya phreaticum</i>	1	ДВР, Япония	Э	Сорепода				
PLATYHELMINTHES					Цyclopidae	<i>Eucyclops miurai</i>	1	Япония	
Tricladida						<i>Megacyclops v. takefuensis</i>	1	Япония	
Kenkiidae	<i>Sphalloplana</i>	2	Корея, Япония	И		<i>Acanthocyclops morimotoi</i>	1	Япония	
	<i>Speophila</i>	1	Япония	?		<i>Diacyclops</i>	3	Япония	
Planariidae	<i>Dugesia japonica</i>	1	Корея, Япония	И		<i>Speocyclops yezoensis</i>	1	Япония	
	<i>Phagocata</i>	3	Япония	И	Ectinoxomidae	<i>Ectinoxoma japonica</i>	1	Япония	
ANNELIDA					Phyllognathopodidae	<i>Phyllognathopus viguieri</i>	1	Япония	
Archiannelida					Laophontidae	<i>Onychocamptus mohamed</i>	1	Япония	
Nerillidae	<i>Nerilla</i>	1	Япония	?	Ameridae	<i>Nitocra</i>	3	Япония	
Oligochaeta						<i>Nitocrella</i>	4	Япония	
Haplotaxidae	<i>Haplotaxis</i>	2	Япония	?	Canthocamptidae	<i>Ceuthonectes mirabilis</i>	1	Япония	
Lumbriculidae	<i>Hrahea</i>	1	Япония	?		<i>Attheyella</i>	9	ДВР, Корея, Япония	
Hirudinea						<i>Bryocamptus</i>	4	Япония	
Erbobdellidae	<i>Erbobdella</i>	1	Япония	?		<i>Paracamptus nakamura</i>	1	Япония	
MOLLUSCA						<i>Eractophanes richardi</i>	1	Япония	
Gastropoda						<i>Elaphoidella</i>	5	Япония	
Hydrobiidae	<i>Akiyoshia</i>	10	ДВР, Корея, Япония	И	Parastenocaridae	<i>Parastenocaris</i>	4	Япония	
	<i>Bithynella</i>	1	Корея	И	Ostracoda				
Assimineidae	<i>Cavernacmella coreana</i>	1	Корея	?	Candonidae	<i>Candona morimotoi</i>	1	Корея	И
ARTHROPODA					Cypridopsidae	<i>Cypridopsis</i>	2	Корея	И
Acari					Bathynellacea				
Limnolacariidae	<i>Lobohalacarus weberi gotoensis</i>	1	Япония	С	Bathynellidae	<i>Bathynella</i>	14	ДВР, Корея, Япония	С, И
	<i>Himejacarus morimotoi</i>	1	Япония	С		<i>Morimotobathynella</i>	2	Япония	С, И
	<i>Soldanellonyx</i>	6	Корея, Япония	С, Т, И		<i>Nihobathynella</i>	2	Япония	С, И
	<i>Parasoldanellonyx typhlops japonicus</i>	1	Япония	С		<i>Paradoxibathynella</i>	3	Япония	С, И
Stygothrombiidae	<i>Stygothrombium</i>	2	ДВР, Япония	С		<i>Parauenobathynella pacifica</i>	1	Япония	С, И
Hydrovolziidae	<i>Stygovolzia uenoi</i>	1	Япония	С	Parabathynellidae	<i>Uenobathynella inlandica</i>	1	Япония	С, И
Wandesiidae	<i>Wandesia</i>	5	ДВР, Япония	С, И		<i>Allobathynella</i>	7	Корея, Япония	С, И
Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	2	Япония	С		<i>Eobathynella</i>	2	Корея, Япония	С, И
Limnesiidae	<i>Kawamuraecarus elongatus</i>	1	Япония	С		<i>Nipponbathynella</i>	2	Япония	С, И
	<i>Stygoimnesia japonica</i>	1	Япония	И		<i>Sinobathynella decamera</i>	1	Китай	С, И
Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	5	Корея, Япония	С, И	Isopoda				
Unionicolidae	<i>Neumania</i>	2	Япония	С	Asellidae	<i>Asellus</i>	8	ДВР, Япония	С
Feltriidae	<i>Feltria</i>	6	ДВР, Япония	С, И		<i>Phreatoasellus</i>	6	Корея, Япония	С, И
Frontipodopsidae	<i>Frontipodopsis reticulatifrons okinawaensis</i>	1	Япония	С		<i>Sibirasellus</i>	2	ДВР	С, К
	<i>Albaxona japonica</i>	1	Япония	И		<i>Nipponasellus</i>	5	Япония	С
	<i>Uenaxonopsis nazensis</i>	1	Япония	С		<i>Uenasellus iyoensis</i>	1	Япония	С
	<i>Axonopsis</i>	8	Япония	С, И	Janiridae	<i>Mackinia</i>	6	ДВР, Корея, Япония	С, И
	<i>Erebaxonopsis amamiensis</i>	1	Япония	С		Gen., sp.	1	ДВР	С, И
	<i>Ljania japonica</i>	1	Корея, Япония	С	Amphipoda				
	<i>Lethaxona</i>	5	Корея, Япония	С	Crangonyctidae	<i>Amurocrangonyx arsenjevi</i>	1	ДВР	К
	<i>Japonaxonopsis nozakiensis</i>	1	Япония	И		<i>Synurella stadukhini</i>	1	ДВР	К
	<i>Aturus subterraneus</i>	1	Япония	С	Pseudocrangonyctidae	<i>Pseudocrangonyx</i>	15	ДВР, Корея, Китай, Япония	С, И
	<i>Bharatalbia</i>	5	Япония	И		<i>Procrangonyx</i>	3	ДВР, Китай, Япония	С
Momoniidae	<i>Stygomomonina</i>	6	ДВР, Корея, Япония	С, И	Bogidiellidae	<i>Bogidiella</i>	2	Китай, Япония	Т
Mideopsidae	<i>Mideopsis</i>	1	Корея, Япония	Т	Eusiridae	<i>Relictomoera</i>	2	Япония	С, Т
Nudomideopsidae	<i>Nudomideopsis</i>	19	Япония	С		<i>Awacaris kawasawai</i>	1	Япония	С, Т
Uchidastygacaridae	<i>Uchidastygacarus</i>	6	Япония	С, Т	Gammaridae	<i>Paramoera</i>	2	ДВР, Япония	С
	<i>Morimotacarus wadayamensis</i>	1	Япония	С		<i>Gammarus</i>	8	Китай	Т
Kantacaridae	<i>Kantacarus matsumotoi</i>	1	Япония	С	Mesogammaridae	<i>Sinogammarus</i>	2	Китай	Т
Nipponacaridae	<i>Nipponacarus</i>	3	Япония	С		<i>Eoniphargus</i>	2	Корея, Япония	С
Chappuisididae	<i>Tsushimacarus uenoi</i>	1	Япония	С		<i>Octopupilla felix</i>	1	Япония	С
	<i>Chappuisides japonicus</i>	1	Япония	И	Luciobliviidae	<i>Lucioblivio</i>	1	Япония	С
Athienemanniidae	<i>Chelomideopsis annemiae japonensis</i>	1	Япония	И	INSECTA				
Hungaro-hydracaridae	<i>Bharatohydracarus japonicus</i>	1	Япония	И	Coleoptera				
					Phreatodytidae	<i>Phreatodytes</i>	3	Япония	И
					Dytiscidae	<i>Morimotoa</i>	3	Япония	И
					VERTEBRATA				
					Pisces				
					Gobiidae	<i>Luciogobius</i>	2	Япония	С, Т

ВСЕГО ВИДОВ 270

Примечание: ДВР-- Дальний Восток России, И – интерстициобионт, К – кренобионт, С – стигобионт, Т – троглобионт, Э – эктопаразит. (Составлено с использованием работ: Matsumoto, 1976, Stygofauna ..., 1986, Kim et al., 2004, Camacho, 2006).

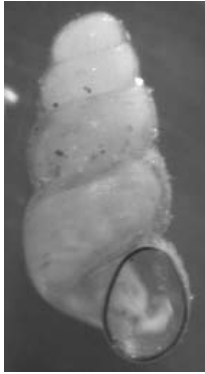


Рис. 3. *Akiyoshia* sp., подземные воды р. Арсеньевка. Фото: Сидоров Д.А.



Рис. 5. *Procrangonyx pryoriensis*, подземные воды р. Единка. Фото: Сидоров Д.А.



Рис. 4. *Paramoera* sp., подземные воды р. Киевка. Фото: Сидоров Д.А.

казать молекулярная филогеография в совокупности с аккуратным применением геологии, палеонтологии и даже данных истории Палеолита.

В качестве практического значения в исследовании фауны подземных вод необходимо отметить экологический аспект. Стиго- и интерстициобионты весьма чутко реагируют падением или возрастанием численности отдельных групп и изменением видового состава на происходящие в бассейне подземных вод негативные события (Matsumoto, 1976). Ранее нами делался акцент (Сидоров, Семенченко, 2006) на возможность использования видов стигобионтов как весьма чувствительных биоиндикаторов в целях мониторинга состояния подземных пресных вод и их динамики. Среди стигобионтов интересны не только виды, обитающие под слоем грунта в местах выходов подземных вод на дне водотоков, но и виды обитатели глубоких водоносных слоев (рис. 5). Это наиболее чувствительные элементы фауны водотоков, реагирующие на самые незначительные загрязнения водосборных бассейнов, происходящие из источников за их пределами: использование детергентов в добыче редких и ценных металлов, пылевые и дымовые загрязнения атмосферы, выработки и отвалы гравийно-щебеночных материалов, разливы ГСМ, свалки мусора и т.д. На основе изучения структуры фауны подземных вод можно уловить самые ранние этапы изменения экологической обстановки на территории бассейнов водотоков. С совершенной определенностью можно констатировать функциональность и чистоту получаемых результатов, как в сфере экологии подземных вод, так и географических границ их распространения, в особенности, когда речь идет о подземных водах разного генезиса. В данной работе нами выдвигается постулат о необходимости бонитировки подземных пресных вод в местах строительства гидроузлов и сооружений, прокладки газонефтяных магистралей, автотрасс и теплоцентралей, местах взятия гравийно-щебеночных материалов и в особенности в местах сброса отработанных промышленных и хозяйственно-бытовых стоков.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 09-04-98544 (Сидоров Д.А.) и гранта ДВО РАН № 09-III-B-06-237 (Семенченко К.А.).

Литература

- Сидоров Д.А., Семенченко К.А. Исследование пресноводной подземной фауны России в целях народного хозяйства: экологический аспект // Материалы международной научно-практической конференции "Экологические проблемы отраслей народного хозяйства". Пенза: ПГТА, 2006. С. 95–98.
- Camacho A.I. An annotated checklist of the Syncarida (Crustacea, Malacostraca) of the world // Zootaxa. 2006. 1374. P. 1–54.
- Culver D.C., Sket B. Hotspots of subterranean biodiversity in caves and wells // Journal of Cave and Karst Studies. 2000. 62. P. 11–17.
- Kim B.-W., Choi Y.-G., Soh H.Y., Lee H., Kim W.-R., Lee W. A list of cave fauna and research prospect in Korea // Korean J. Environ. Biol. 2004. 22. P. 12–27.
- Matsumoto K. An introduction to the Japanese groundwater animals with reference to their ecology and hygienic significance // Int. J. Speleol. 1976. 8. P. 141–155.
- Stygofauna Mundi. L. Botosaneanu (ed.). Leiden, E. J. Brill / Dr. W. Backhuys. 1986. 697 p.

К ФАУНЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ОКРЕСНОСТЕЙ с. ТУМАК ВОЛОДАРОВСКОГО РАЙОНА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Служко

Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия

Вопрос изучения региональных фаун разных групп животных приобретает в настоящее время особую актуальность в связи с необходимостью выявления тенденции изменения состава и структуры животного населения в условиях усиления антропогенного пресса на природные экосистемы. Это в полной мере относится и к такой разнообразной и многочисленной группе как чешуекрылые.

Село Тумак расположено на востоке средней части дельты реки Волги. За период исследований, вторая декада июня – первая декада июля 2008 г., для данной территории нами было выявлено 6 видов чешуекрылых.

Отряд Lepidoptera

Семейство Pieridae

Род *Pieris*

P. brassicae L. – Белянка капустная

Род *Colias*

C. hyale L. – Желтушка луговая

Семейство

Род *Epinephela*

E. jurtina L. – Воловий глаз

Семейство Noctuidae

Род *Catocala*

C. nupta L. – Лента орденская красная

Семейство Nymphalidae

Род *Pyrameis*

P. cardui L. – Репейница

Из перечисленных видов 1 вид – *C. nupta* – занесен в Красную книгу Астраханской области.

Наиболее часто встречаемые были виды *E. jurtina*, *P. brassicae* и *C. hyale*. Данные виды отмечены как на открытых пространствах, так и в лесопосадках. Наиболее редкими были виды *C. nupta* и *P. cardui* и отмечались только в районе лесополос.

Литература

- 2003* Россия* Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. (2-й выпуск). Часть 2. Беспозвоночные. Лаборатория Красной книги Всероссийского научно-исследовательского института охраны природы. Отв. ред. В.Е. Присяжнюк. М., 2004 (2008), 512 с.

Светлов В.Ф. Насекомые дельты реки Волги. Минизнциклопедия. Астрахань: ЗАО Концерн "Миг", 2002. 84 с.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ

Э.А. Снегин, Е.В. Иванова

Белгородский государственный университет
snegin@bsu.edu.ru

В рамках изучения состояния генофондов видов беспозвоночных животных на юге лесостепи была проведена оценка устойчивости популяций наземных моллюсков (кустарниковая улитка –

Bradybaena fruticum и трехзубая улитка – *Chondrula tridens*), обитающих в условиях влияния Стойленского и Лебединского горно-обогатительных комбинатов (Белгородская область).

Выбор этих видов в качестве модельных неслучаен. Кустарниковая улитка уже давно используется как объект мониторинга урбанизированных территорий: для г. Москвы и Московской области (Макеева 2005), для Уральского региона (Хохуткин, 1997), для лесостепной зоны Русской равнины (Снегин, 2005). Методика использования *Ch. tridens* в качестве индикаторного вида антропогенно измененных территорий юга лесостепи Среднерусской возвышенности опробована нами в 2006 году (Иванова, Снегин, 2007).

Для оценки состояния генофондов популяций этого вида использовались полиморфные локусы неспецифических эстераз, и супероксиддисмутаза. Кроме того, для *B. fruticum* оценивались конхиологические признаки: наличие продольной полосы на раковине (гомозиготный фенотип по рецессивному аллелю) и желтая окраска раковины (гомозиготный фенотип по аллелю желтой окраски). Для сравнения, в качестве контрольных вариантов использовались популяции моллюсков, обитающих на территориях, удаленных от промышленных предприятий. Всего для анализа было использовано 495 особей *Ch. tridens* и 611 особей *B. fruticum* из четырнадцати пунктов.

Важным критерием стабильного существования популяции является уровень их аллельного и генотипического разнообразия. Одно из основных положений популяционной генетики состоит в том, что если в изолированной популяции (т.е. в отсутствии иммиграции) в течение нескольких поколений сохраняется лишь небольшое число особей, то генетическая изменчивость такой популяции уменьшается (в частности из-за увеличения инбридинга, и потери части генофонда). Уровень генетической изменчивости влияет на вероятность выживания популяций в течение длительного времени, поскольку является предпосылкой эволюционных адаптаций к меняющимся условиям среды. Например, экспериментально доказано, что увеличение гомозиготности в популяциях на 10% приводит к снижению общей репродуктивной способности не менее чем на 25% (Frankel, Soule, 1981).

Согласно полученным данным в большинстве популяций *Ch. tridens* и *B. fruticum*, обитающих в зоне влияния ГОК отмечается достоверно высокий уровень гомозиготности (в некоторых группах доходящий до 100%), и значительное снижение количества реализованных генетических комбинаций. Возможно, что данное обстоятельство является следствием наложения трех факторов.

Во-первых, это естественное дробление населения видов в условиях лесостепного ландшафта. Во-вторых, искусственное разобщение популяций в результате распашки территорий, вырубки лесов и строительства дорог. В-третьих, в таких, внезапно сотворяемых группах, где дрейф генов вызывает дисбаланс в соотношении генных частот, в промышленных зонах оказывается дополнительное воздействие в той или иной форме (выброс поллютантов, изменение микроклимата, разрушение естественной среды обитания и т. д.), что вызывает дальнейший сдвиг в сторону ухудшения приспособленности группы. Такие популяции, лишённые буферных свойств, становятся уязвимыми и постепенно вымирают. Об этом свидетельствует и расчет длительности существования изучаемых популяций улиток на основе вычисления их эффективной численности ($t = 1,5N_e$, где t – количество поколений). Результаты показывают, что срок жизни большинства популяций промышленных территорий ГОК колеблется в пределах 23–73 года, что значительно меньше времени существования аналогичных групп, обитающих на незагрязненных территориях (473–4000 лет).

Работа выполнена при поддержке программы развития научного потенциала высшей школы (проект № 2.2.3.1/3723) и РФФИ (проект № 09-04-97513 р_центр_а).

Литература

Иванова Е.В., Снегин Э.А. Анализ генетической структуры популяций *Chondrula tridens* Müller (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) в условиях трансформированных экосистем / Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: Материалы IV Международной научной конференции. Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2007. С. 198–199.

Макеева В.М., Белоконов М.М., Малюченко О.П. Оценка состояния генофонда природных популяций беспозвоночных животных в условиях фраг-

ментарного ландшафта Москвы и Подмоскovie (на примере кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Müll)) / Генетика. 2005. № 11. С. 1495–1510.

Снегин Э.А. Эколого-генетические аспекты расселения *Bradybaena fruticum* (Mollusca, Gastropoda, Pullmonata) в элементах лесостепного ландшафта // Экология. 2005. № 1. С. 39–47.

Хохуткин И. М. Структура изменчивости видов на примере наземных моллюсков. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 175 с.

Frankel O. H., Soule M. E. Conservation and Evolution. Cambridge University Press. Cambridge. 1981.

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОМНАТНОЙ МУХИ *MUSCA DOMESTICA* L. К ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

М.П. Соколянская, А.Г. Николенко

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, sokolyanskaya-m@yandex.ru

В процессе длительной эволюции насекомые приспособились к определенным условиям окружающей среды. Наиболее общим параметром для всех живых организмов является температура, которая играет большую роль в их жизни. Пойкилотермные животные, в том числе и насекомые, подвергаются прямому действию температуры и на ее изменение реагируют с помощью генетических и биохимических механизмов. При изменении температуры окружающей среды выживаемость насекомых зависит от их способности адаптироваться к температурным изменениям.

В литературе описаны эксперименты по лабораторной селекции к тепловому и холодному стрессу на плодовой мушке *Drosophila melanogaster*. Мы изучали возможность формирования устойчивости комнатной мухи *Musca domestica* к тепловому стрессу и некоторые биохимические изменения, происходящие при этом в организме насекомого.

Наши исследования проводились на личинках III возраста комнатной мухи *Musca domestica* L. Для формирования резистентности к высокой температуре (линия Rt) стаканчики с кормом и личинками чувствительной (S) линии помещали на 30 минут в термостат с соответствующей температурой, начиная с температуры 35°C. В последующих селекциях температуру увеличивали на 1–5°C в зависимости от выживаемости личинок. При определении уровня резистентности к высокой температуре стаканчики с личинками помещали на 30 минут в термостат при температурах от 30 до 60°C (с шагом в 5°C). Контрольные стаканчики содержались при температуре 25°C, учет проводили после вылета имаго. Биохимические исследования велись на целых и препарированных личинках комнатной мухи. Активность неспецифических эстераз определяли в гомогенате по скорости гидролиза α-нафтилацетата (Van Asperen, 1962). Активность кислой фосфатазы (КФ) оценивалась по скорости гидролиза 2-нафтилфосфата (Филиппова, 1985). Концентрацию белка определяли по Бредфорду (Скоупс, 1985).

При селекции воздействием высоких температур кривая смертности имеет характерный для зависимости “доза – эффект” вид и позволяет применить пробит-анализ (используемый для характеристики формирования резистентности к токсикантам) для расчета показателя, который можно назвать ST_{50} – температура, при данном методе экспозиции смертельная для 50% исследуемых особей. Для личинок мух, селекционированных высокой температурой, выявлена тенденция к увеличению устойчивости, но эта тенденция неоднозначна. На протяжении первых 10 селекций устойчивость личинок растет: ST_{50} для S линии – +43°C, ST_{50} в 5-м поколении селектированной линии – +47°C, в 10-м поколении – +53°C, затем устойчивость личинок падает, хотя и остается выше, чем в чувствительной линии. С 25 поколения ST_{50} снова увеличивался, что говорит о дальнейшем формировании устойчивости к высокой температуре.

Если судить по вышеприведенным данным, селекция высокой температурой оказалась не очень успешной, так как в 20-м поколении зарегистрирована фактическая реверсия устойчивости. В то же время, данные выживаемости при максимальной температуре (+6°) в линии Rt свидетельствуют о качественном скачке в ней по признаку устойчивости к высокой температуре: если в F_5 – F_{15} выживаемость личинок была равна 0, то в 20-м поколении зарегистрирована 40%-ная выживаемость. Кроме того, начиная с 20-го поколения, более 30% личинок выжили и при +65°C.

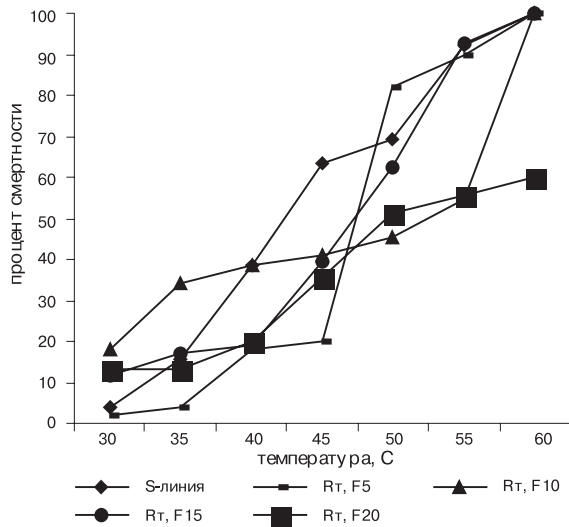


Рис. 1. Чувствительность личинок комнатной мухи к высокой температуре.

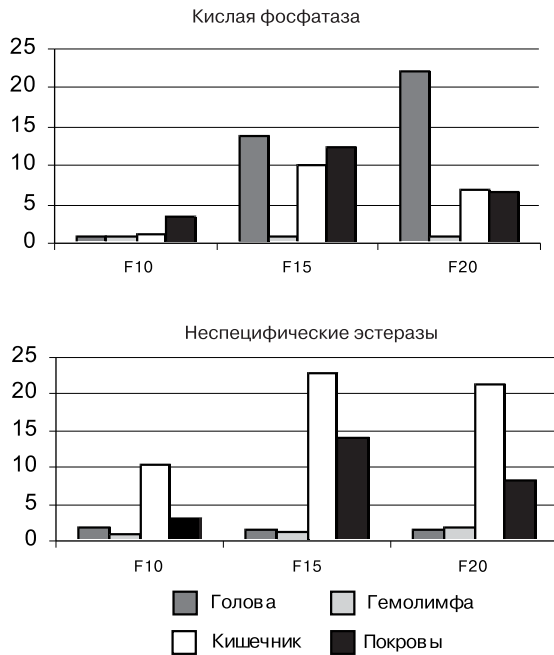


Рис. 2. Активность ферментов у личинок мух, селективированных высокой температурой (нормировано по чувствительной линии)

В процессе формирования устойчивости к токсикантам изменяется активность ряда ферментов. В этой работе мы изучали активность гидролитических ферментов в процессе селекции. Для изучения органной локализации ферментов мы определяли их активность в гомогенатах отдельных органов и частей тела препарированных личинок. Активность изученных ферментов у личинок мух, селективированных высокой температурой, достигает максимального значения в 15-м поколении в кишечнике и покровах.

В литературе имеются многочисленные данные о значительной роли неспецифических эстераз в формировании резистентности насекомых к инсектицидам. Их активность значительно выше, по сравнению с чувствительными особями, у насекомых, устойчивых к фосфорорганическим соединениям (Wirth et al., 1990), пиретроидам (соколянская, амирханов, 2008), абамектинам (He et al., 2003), неоникотиноидам (Ninsin, Tanaka, 2005). Видимо, ферменты

гидролазного комплекса играют определенную роль и в увеличении резистентности личинок мух данной линии к повышенной температуре.

Литература

- Скоупс Р. Методы очистки белков. М.: Мир. 1985. С. 342.
 Соколянская М.П., Амирханов Д.В. Эстеразные механизмы формирования резистентности у комнатной мухи (*Musca domestica* L.) к инсектицидам разных химических классов // Агрохимия. 2008. № 7. С. 56–61.
 Филиппова М.А. Активность кислой и щелочной фосфатаз в слюнных железах личинок и куколок *Chironomus thummi*. // Онтогенез. 1985. №2. С. 127–134.
 He L., Tan S., Cao X., Zhao Z., Deng X., Wang J. Изучение селективной резистентности и активности детоксицирующих энзимов *Tetranychus cinnabarinus* // Nongyaoxue xuebao = Chin. J. Pest. Sci. 2003. V. 5. № 4. P. 23–29.
 Ninsin K. D., Tanaka T. Synergism and stability of acetamiprid resistance in a laboratory colony of *Plutelia xylostella*. // Pest Manag. Sci. 2005. V. 61. P. 723–727.
 Van Asperen K. A study of housefly esterases by means of a sensitive calorimetric method // J. Insect. Physiol. 1962. V.8. P. 401–416.
 Wirth M.C., Marguine M., Georghiou G.P., Pasteur N. Esterases A2 and B2 in *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae): role in organophosphate resistance and linkage // J. Med. Entomol. 1990. V.27. № 2. P.202–206.

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ СБОРА СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE)

О.А. Стародубцева

Смоленский государственный университет
bug-67@mail.ru

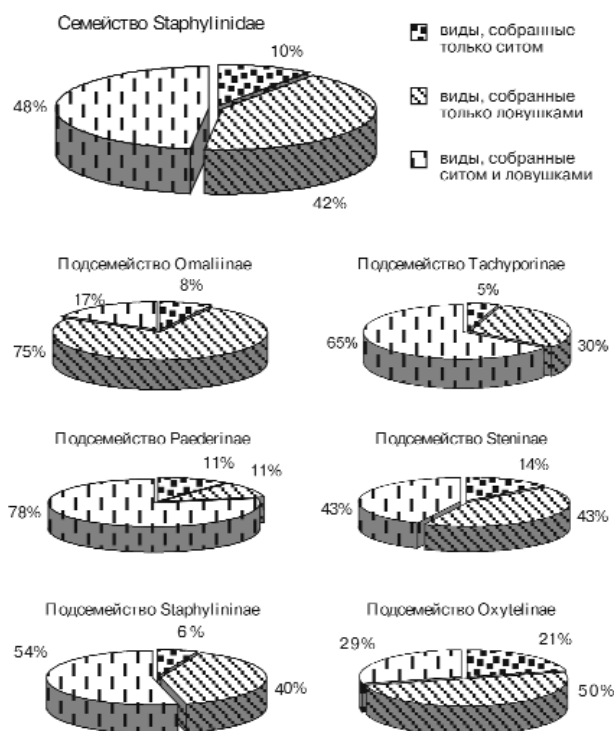
Исследования проводились с мая по октябрь в 2005–2009 гг. на территории Смоленской области. Герпетобионтных стафилинид учитывали двумя методами сборов. Метод сбора энтомологическим ситом сочетался с почвенными ловушками Барбера. Учёт стафилинид на пробных площадях проходил каждый месяц (май – октябрь) примерно в один срок.

На площадке выбирались три участка 50 × 50 см с которых энтомологическим ситом снимались пробы. Просеянная подстилка и верхний слой почвы складывались в подписанные полиэтиленовые мешки. Затем в лаборатории на листе белой плотной бумаге формата А3 проходила ручная разборка субстрата. Небольшие порции высыпались на лист, откуда извлекались с помощью эксгавтера стафилиниды.

Количество почвенных ловушек зависело от особенностей растительных ассоциаций. Например, в околоводных ассоциациях их ставилось больше, чем в других, так как они часто подвергаются затоплению. На каждой из пробных площадок было поставлено от 10–20 ловушек. Как правило, ловушки ставились на 20 дней. Расстояние между почвенными ловушками 1–1,5 м, способ расстановки «крестовой». Фиксатором служил 4%-ный раствор формалина. После снятия ловушек содержимое сливалось в подписанный банок. Затем в лаборатории содержимое банок разбавлялось значительным количеством воды. Каждая проба разбиралась порционно, путём наливания небольшого количества разбавленного содержимого банок на белую тарелку с невысокими краями. Это позволяет хорошо различить посторонний материал и обнаружить самых мелких представителей семейства стафилинид.

Из общего числа видов исследованных стафилинид, только ситом собрано 28; только ловушками – 126; ситом и ловушками – 142 вида. В семействе Staphylinidae нами исследованы представители 10 подсемейств. Такие подсемейства как Proteiniinae, Habrocerinae и Euaesthetinae немногочисленны в видовом отношении для нашей области, их представители собраны только с помощью почвенных ловушек: *Proteinus brachypterus*, *P. laevigatus*, *Megarhynchus nitidulus*, *Habrocerus capillaricornis*, *Euaesthetus ruficapillus*, *E. bipunctatus*.

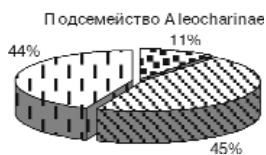
Для остальных 7 исследованных подсемейств ниже представлена диаграмма видового соотношения в соответствии с разными методами сбора (рис., табл.). Самый низкий процент от общего числа видов, собранных только ситом, в подсемействе Tachyporinae. Однако благодаря только этому методу собраны виды: *Ischnosoma bergrothi* и *Tachyporus quadriscolpatus*. Только ситом в наших исследованиях собраны также виды: *Stenus crassus*, *S. pumilio*, *S. solutus* (подсемейство Steninae), *Astenus procerus* (= *filiformis*), *Rugilus similis* (подсемейство Paederinae),



Спектры видового соотношения для различных подсемейств стафилинид в соответствии с разными методами сбора.

Виды подсемейства Aleocharinae, собранные с использованием энтомологического сита

Виды, собранные только ситом	Виды, собранные преимущественно ситом
<i>Placusa depressa</i>	<i>Dochmonota clancula</i>
<i>Gyrophaena affinis</i>	<i>Dilacra vilis</i>
<i>Gyrophaena bihamata</i>	<i>Schistoglossa gemina</i>
<i>Rhopalocerinia clavigera</i>	<i>Schistoglossa aubei</i>
<i>Autalia rivularis</i>	<i>Geostiba circellaris</i>
<i>Falagria caesa (=suicata)</i>	<i>Anaulacasps nigra</i>
<i>Schistoglossa viduata</i>	<i>Atheta tmosensis</i>
<i>Meotica exilis</i>	<i>Atheta myrmecobia</i>
<i>Meotica filiformis (=apicalis)</i>	<i>Atheta laticollis</i>
<i>Atheta euryptera</i>	<i>Acrotona pilosicollis</i>
<i>Atheta inquinula</i>	<i>Amischa decipiens</i>
<i>Aleochara bipustulata</i>	<i>Amischa bifoveolata</i>
<i>Oxyroda skalitzkyi</i>	<i>Ocyusa picina</i>
	<i>Zyras collaris</i>
	<i>Ocalea badia</i>
	<i>Ilyobates nigricollis</i>
	<i>Aleochara fumata</i>
	<i>Aleochara laevigata</i>
	<i>Aleochara binotata</i>
	<i>Oxyroda elongatula</i>
	<i>Oxyroda procerula</i>



Philonthus tenuicornis, *Ph. furcifer*, *Ontholestes murinus*, *Quedius xanthopus* (подсемейство Staphylininae), *Olophrum fuscum* (подсемейство Omaliinae), *Carpelimus lindrothi*, *C. elongatulus*, *C. manchuricus subtilicornis* (подсемейство Oxytelinae). Высок процент видов, собранных и ситом и ловушками. Стоит отметить, что в ловушки, в этом случае, виды попадают значительно чаще, чем в сито (исключение составляют только многие виды подсемейства Aleocharinae).

В наших исследованиях самым многочисленным по видовому составу является подсемейство Aleocharinae – 124 вида. Из них только ситом отмечено 13 видов, только ловушками – 57 видов,

ситом и ловушками – 54 вида. Как уже говорилось выше, для видов подсемейства Aleocharinae, собранных и ситом и ловушками, преимущественным оказался сбор ситом (в ловушки попадались единичные экземпляры, а ситом ловились регулярно в течение всего сезона сбора) (таблица).

Стоит отметить, что энтомологическое сито не часто используется в исследовательских работах по стафилинидам. В целом для семейства Staphylinidae процент видов, собранных только ситом невысок. Однако этим методом из 296 видов собрано 170 видов семейства Staphylinidae. Методом почвенных ловушек из 296 видов собрано 268 видов. В отличие от сбора ситом, где в основном попадают единичные экземпляры, метод ловушек дает хорошую уловистость. Однако сито имеет свои преимущества. Материал, собираемый ситом, дает четкую привязанность вида к пробной площадке (ассоциации). Исключая сито, мы можем лишиться многих stenotopных видов. Сито позволяет собрать малоподвижные виды и виды, предпочитающие перелетать в пределах своего местообитания. Очевидно, с этим связано то, что некоторые представители Aleocharinae крайне редко попадают в ловушки.

Сочетание различных методов при сборе стафилинид дает высокие результаты по разным показателям. Использование сита и ловушек при сборе материала позволяет оценить активность того или иного вида в сезонной динамике. Например, вид *Oxyroda soror* в ловушки в значительном количестве попадает только в сентябре и октябре, а в июне только в сито. Очевидно, данный вид имеет осенний пик динамической активности. Вид *Oxyroda acuminata* имеет весенний и осенний пики активности, а в летние месяцы в ловушки не попадает, однако ситом собирается и летом.

Стафилиноморфные подсемейства в большинстве своём ведут хищный образ жизни и вследствие этого должны активно передвигаться, соответственно попадать в ловушки. Тогда как алеохароморфные подсемейства в большинстве своём не являются хищниками, достигнув пищевого субстрата (например, гриба) далее не передвигаются. Интересным являются особенности некоторых представителей Steninae, передвижение которых носит вертикальный характер, вследствие такого образа жизни их тяжело поймать не только ловушками, но и ситом. Так как образ жизни жуков различен, то и методы сбора должны быть разнообразными.

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ГЕЛЬМИНТОЗОВ КОШЕК В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Степанчук

ГОУ ВПО “Волгоградский государственный университет”, каф. биологии
biozoovet@yandex.ru

Кошка является весьма существенным компонентом урбанизированных экосистем. В условиях города, практически нет такого жителя который прямо или косвенно не контактирует с кошкой. В последнее время плотоядные в городах привлекают все большее внимание исследователей различных специальностей. Этот интерес сопряжен с увеличением заболеваемости человека зооантропонозными инфекциями и инвазиями, источником возбудителя при которых является собака или кошка (Сергиев, 2007).

Наши исследования посвящены вопросу паразитарных систем, в которых кошка является образующим началом. В связи с этим мы произвели полное гельминтологическое вскрытие по Скрябину 142 кошек разного возраста (от месячного до 5-летнего возраста) и хозяйственной принадлежности, а также 428 проб фецева эфир-уксусным методом и методом Бермана-Орлова (Новикова, 2005).

С целью прижизненного выявления ангиогельминтов были проведены микроскопические исследования периферической крови с целью обнаружения микрофилярий. Кровь брали из вены уха преимущественно в утренние часы. Мазок окрашивали по Романовскому-Гимза и микроскопировали при увеличении микроскопа 8 × 10 и 20 × 10. Путем компрессорной трихинеллоскопии было исследовано по пять проб мышечной ткани от 50 животных.

Возраст животных определяли по морфологическим, остеологическим признакам (Клевезаль, 2007) и из анамнеза (где это бы-

ло возможным). Материал собирали в различных районах в области по возможности во все сезоны года.

В результате проведенных исследований нами выявлено восемь видов эндопаразитов у данного вида хозяев (данные приводятся суммированные: вскрытие + копроскопия), относящихся к двум классам, трем типам, шести семействам, семи родам: *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1895, *Hydatigera taeniaformis* Basch, 1786, *Dipylidium caninum* L., 1758, *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), Leiper, 1907, *Toxocara canis* (Werner, 1782) Stiles, 1905, *Toxocara cati* (*mystax*) (Zeder, 1800), *Ancylostoma caninum* (Erolani, 1859) Linstow, 1889, *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1854).

Данные виды гельминтов неравномерно распределены по территории области и среди разных половозрастных групп животных, равно, как и неодинаковые показатели экстенсивности и интенсивности инвазии этими паразитами. Так описторхозом инвазировано 28,2% исследованных животных при интенсивности инвазии (ИИ) 2–282 экз., гидатигероз зарегистрирован в 9,8% случаев с ИИ 1–76, при дипилидиозе экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 44,2% и ИИ 1–26, токсокариозе – ЭИ 33,7% и ИИ 3–152, токсокариозе, вызванного *T. canis* – ЭИ 10,5% и ИИ 1–6, а вызванного *T. cati* – ЭИ 19,5% и ИИ 6–11, анкилостомозом инвазировано 24,4% кошек при ИИ 2–8 экз., а унцинариозом – 21,6% обследованных животных при ИИ 2–25 экземпляров.

Как уже отмечалось, в различных возрастных группах происходит закономерная смена доминантных видов гельминтов в составе гельминтофауны данного вида хозяина. Так в возрасте до 0,5 лет доминируют токсокарозы (14,4% по отношению к выборке в возрастной группе). Доля остальных нематодозов составляет менее 1%, спорадически может встречаться и дипилидиоз (2,8% случаев). Очевидно, что доминирование токсокарозов связано с их трансутеринным и трансмаммарным путями инвазии. В этом же возрасте происходит и первое нападение эктопаразитов, чем и обусловлено заражение дипилидиями.

С полугодовалого возраста происходит смена как видового состава гельминтофауны, так и соотношения отдельных видов в ее структуре. Доминирующее положение начинают занимать нематодозы в своей совокупности с иными путями инвазирования. Особенно выделяются анкилостомозы (19,3%). Таким образом, начинают преобладать гельминтозы с пероральным и другими видами горизонтальной передачи.

Следует отметить, что в этом возрасте впервые отмечаются случаи специфического для кошек гельминтоза – гидатигероза, которые составляют 5,6% случаев (по отношению к выборке в возрастной группе). Это обусловлено изменением пищевого поведения котят, когда в полной мере происходит формирование хищнического поведения.

В возрасте от года до пяти лет происходит кардинальное изменение в составе гельминтофауны. На смену геогельминтозам, приходят биогельминтозы, которые распространены сравнительно широко в популяции хозяев в этом возрасте. Так, например, описторхозом инвазировано 13,5%, дипилидиозом 18,2%, а гидатигерозом – 25,4% кошек от числа обследованных в данной группе животных.

Биогельминты имеют сложные жизненные циклы, которые сопряжены с промежуточными хозяевами. Столь широкое распространение этих видов гельминтов среди кошек данного возраста свидетельствует о более полном включении хозяева с компонентами своих мест обитания. Активная локомоторная функция, широкий трофический спектр, сформированное территориальное поведение дают возможность наиболее полно осваивать окружающую среду и вступать в биотические отношения с другими организмами, что в целом способствует более полному формированию паразитарных систем, где ключевым соактантом является кошка.

В возрастной группе старше 5 лет показатели инвазии снижаются по всем нозологическим единицам. Среди кошек в этот период спорадически отмечается токсокарозы. Экстенсивность инвазии ими составляет всего лишь 0,5%, снижается и экстенсивность инвазии при токсокариозе с 15,8% до 8,2%, уменьшается доля анкилостоматидозов до 9,8%. Также снижается и доля биогельминтозов. Описторхоз встречается в 9,6% случаев, инвазирован-

ность дипилидиями составляет 5,7%, уменьшается также и доля гидатигероза с 25,4% до 8,5%.

Как видно, на данном этапе жизненного цикла среди кошек наблюдается снижение напряженности инвазионного процесса. Мы связываем это с развитием иммунных реакций и формированием возрастного иммунитета. Возможно, в основе этого явления лежит гипериммунизация животных.

Из экологических особенностей гельминтофауны кошек разных возрастных вытекают и ее лоймологические и в частности эпизоотологические особенности.

Так, например, анализ пространственного распределения обнаруженных видов паразитов в организме кошек показал, что все виды обнаруженных эндопаразитов являются энтерогельминтами и лишь один представитель относится к группе гепатогельминтов, т.е. паразитируя в желудочно-кишечном тракте хозяина все они являются реофилогельминтами.

Естественно, что занимая такую эконошу, основным путем выделения инвадентов является энтеральный. А, как известно, этот путь выделения инвазионного начала является самым опасным в плане контаминации окружающей среды.

Пути проникновения инвадентов в организм хозяев более разнообразны. Для найденных видов гельминтов можно выделить следующие эпизоотические варианты: пероральный (*O. felineus*, *H. taeniaformis*, *D. caninum*, *T. leonina*, *T. canis*, *T. cati* (*mystax*), *A. caninum*, *U. stenocephala*), трансмаммарный (*T. canis*, *T. cati* (*mystax*)), трансутеринный (*T. canis*, *T. cati* (*mystax*)) и перкутантный (*A. caninum*, *U. stenocephala*).

Принимая во внимание основной путь контаминации окружающей среды инвадентами – энтеральный, нетрудно представить масштабы биологического загрязнения окружающей среды и эпидемиологическое значение кошек в распространении зооантропонозных инвазий. Это становится более очевидным, учитывая, что подавляющая часть состава гельминтофауны кошек представляет эпизоотическую опасность.

Итак, для того чтобы осуществился жизненный цикл гельминта, необходим ряд условий: 1) инвадент должен попасть в подходящего дефинитивного хозяина, где достигнет половой зрелости; 2) в организме этого хозяина найти место, где он будет “чувствовать” себя наиболее комфортно; 3) выделение яиц или личинок гельминта в нужное время и в нужном месте; 4) эмбриональные элементы гельминта должны попасть в промежуточного хозяина или получить комплекс условий среды, если это геогельминты.

Как показывает анализ эколого-эпизоотологический анализ гельминтофауны кошек, в условиях Волгоградской области создан весь необходимый комплекс подобных условий, что обеспечивает вполне прочное и длительное функционирование паразитарных систем, где ключевым соактантом является кошка.

Литература

- Клевезаль Г.А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: КМК, 2007. 283 с.
Новикова Т.В. Лабораторная диагностика эндопаразитозов у собак и кошек. М.: Аквариум, 2005. 144 с.
Сергиев В.П. Животные в городе: неосознаваемая биологическая угроза // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2007. № 2. С. 9–14.

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПЛОДОВИТОСТИ ГРИБНЫХ КОМАРОВ (DIPTERA, MUSCOPHILIDAE)

Е.Ю. Субботина

Томский государственный университет
insect@bio.tsu.ru

Онтогенезы насекомых, в силу их чрезвычайного разнообразия, еще далеко недостаточно изучены. Основные работы посвящены эмбриологии насекомых. Согласно Г.А. Шмидту (1968), у насекомых с полным превращением тип эмбриогенеза – вторичный свободный личиночный, который явился существенной предпосылкой биологического прогресса этой группы. А преобладание у них узких экологических ниш в ходе эволюции обеспечило огромное видовое разнообразие насекомых, что сделало их действенным

фактором в живой природе, роль которого чаще всего выполняют личинки.

Важным аспектом онтогенеза насекомых является плодовитость, которая в значительной мере определяет функциональную роль той или иной группы насекомых в экосистемах.

Грибные комары – типичные лесные насекомые, личинки которых преимущественно мицетофаги, в массе развивающиеся в плодовых телах высших базидиальных грибов. Имаго – обитатели сырых, затемненных прохладных мест, преимущественно афаги. Развитие мицетофилид, также как и другие вопросы (экология, особенности видообразования, эволюция мицетофагии и др.) пока мало исследованы. В то же время своеобразие этой группы, как обладающей специализированной мицетофагией, обуславливает к ней общеприкладной интерес.

Нами проводилось изучение потенциальной плодовитости мицетофилид, путем определения количества овариол в яичниках самок, принадлежащих к четырем родам: *Exechia* Winn., *Rymosia* Winn., *Tarnania* Tuomik., *Mycetophila* Mg.

Яичники мицетофилид имеют типичное для двукрылых строение. Парные мероистические яичники состоят из яйцевых трубочек, в которых различают концевую нить, гермарий и вителлярый. В гермарии происходят размножение оогониев и формирование ранних фолликулов, смещающихся в вителлярый – наиболее длинный отдел яйцевой трубочки (Айзенштадт, 1984). Овариолы *Mycetophilidae* политрофические, в каждом фолликуле наряду с ооцитом присутствуют трофоциты.

Материал для исследования – это самки мицетофилид, отловленные в природе в окрестностях г. Томска и выведенные в садках в мае – июне и августе – сентябре. Свежеотловленные самки вскрывались под бинокулярным в капле физиологического раствора. У каждой самки определяли, по методу Дитиновой Т.С. (1962), количество овариол в каждом яичнике, а в созревших яичниках – количество зрелых яиц в трубочках.

У всех изученных самок созревание фолликулов идет синхронно. В каждой яйцевой трубочке созревает 3 яйца, после чего начинается кладка. Самки откладывают все яйца одновременно. Обычно при наличии полностью созревших яичников наблюдалось значительное уменьшение жирового тела. При отсутствии дополнительного имгинального питания представляется сомнительной возможность созревания повторной порции яиц.

Потенциальная плодовитость самок разных родов отличается незначительно. Несколько более высокая плодовитость отмечена у самок рода *Exechia*, наименьшая у *Tarnania*. Вероятно, в пределах каждого рода эти колебания более существенны. Так у двух одновременно пойманных самок рода *Mycetophila*, у одной – каждый яичник состоял из пяти, а у другой – из пятнадцати яйцевых трубочек.

Обращает на себя внимание изменчивость потенциальной плодовитости в течение сезона. Поскольку грибные комары зимуют в стадии имаго, то вылетевшие в начале мая самки имеют истощенное жировое тело и яичники с небольшим числом овариол (5–8 в каждом яичнике). В июне количество овариол, а, следовательно, потенциальная плодовитость, несколько увеличивается: 6–8 яйцевых трубочек в каждом яичнике у самок родов *Rymosia*, *Tarnania* и *Mycetophila* и 9–11 у самок рода *Exechia*.

Наиболее высокая потенциальная плодовитость наблюдалась в августе, когда у самок всех родов количество яйцевых трубочек повышалось в 1,5–2 раза, в сравнении с таковым предыдущего месяца. У самок рода *Exechia* оно составляет 10–20 яйцевых трубочек в каждом яичнике, у *Rymosia* 10–15, у *Tarnania* 7–8, у *Mycetophila* 6–15. Сроки развития преимагинальных фаз и сроки созревания яичников в этот период самые минимальные в течение всего сезона. С середины сентября наблюдается снижение потенциальной плодовитости, и показатели становятся сопоставимыми с данными начала сезона. Одновременно при исследовании особей, выведенных в садках, наблюдается увеличение продолжительности всех фаз развития. Самки, уходящие на зимовку, имеют хорошо развитое жировое тело и яичники в начальной стадии созревания.

Такие колебания потенциальной плодовитости вероятно связаны с главной экологической особенностью мицетофилид – мицето-

фагией, и эфемерностью пищевого субстрата – грибов. Появление большого числа плодовых тел грибов способствует ускорению онтогенеза (прохождение фаз личинки и куколки) и соответственно оогенезу имаго, о чем свидетельствует повышение потенциальной плодовитости (увеличение числа яйцевых трубочек и созревших в них яиц) самок. Исходя из сроков развития, можно предположить, что в оптимальный период происходит смена 2–3 поколений комаров, а в благоприятные годы и более. У осенней генерации самок наблюдается значительное накопление питательных веществ, которые должны обеспечить не только успешную зимовку, но и развитие яиц весной.

На основе проведенных исследований предварительно можно заметить следующее:

1. Для самок изученных родов (*Exechia*, *Rymosia*, *Tarnania*, *Mycetophila*) число яйцевых трубочек в одном яичнике не превышает 20.

2. В каждой яйцевой трубочке созревает по три яйца, что свидетельствует о невысокой, в сравнении с другими двукрылыми, потенциальной плодовитости самок этих родов, а тем более о плодовитости реальной.

3. В зависимости от весенне-осенних периодов и наличия пищевого субстрата наблюдается определенная изменчивость плодовитости.

Литература

- Айзенштадт Т.Б. Цитология оогенеза. М.: Наука, 1984. 247 с.
 Дитинова Т.С. Методы установления возрастного состава двукрылых насекомых, имеющих медицинское значение. Женева: ВОЗ, 1962.
 Шмидт Т.А. Типы эмбриогенеза и их приспособительное значение. М.: Наука, 1968. 23 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗООБЕНТОСА СЕВЕРНОГО АБШЕРОНСКОГО ЗАЛИВА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

И.А. Сулейманова*, А.Р. Алиев**

*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан,
 **Зоологический Институт НААР, Баку, Азербайджан
 S_irada64@mail.ru

На уникальную экосистему Каспия влияет много различных факторов (абиотические, биотические и антропогенные). Одни из них способствуют снижению видового разнообразия, другие – увеличению, но не всегда это увеличение несет положительные результаты. Поэтому, в условиях стабилизации уровня Каспия изучение, описание и документирование разнообразия фауны различных участков Каспийского моря имеет большой научно-практический интерес. С этой целью нами была изучена фауна микро- и макрозообентоса в одном из важнейших регионов Каспия – Северном Абшеронском заливе. Залив расположен между островом Пираллахы (о. Артема) и Абшеронским полуостровом. Площадь его составляет 46,6 км², максимальная глубина – 12 м, соленость – от 12,80 до 16‰. Грунты илистые, илисто-песчаные, песчаные, песчано-ракушечные (Касымов, Багиров, 1983).

Исследование видового состава микро- и макрозообентоса Северного Абшеронского залива Каспийского моря проводилось в 1999–2007 гг. по сезонам года. Сбор проб по зообентосу проводился на 21 биологической станции. Определение инфузорий производилось на живом материале и частично импрегнированно-го серебром по методике Шаттона и Львова (Chatton, Lwoff, 1930).

Сбор и обработка проб по макрозообентосу проводились по методическому указанию, составленному Н.Н. Романовой (Романова, 1983).

В макрозообентосе впервые было выявлено 209 видов, относящихся к 6-ти типам (Sarcomastixophora, Ciliata, Plathelminthes, Nematelminthes, Annelida, Arthropoda). Из выявленных видов инфузорий 3 вида оказались новыми для науки, 38 видов впервые отмечены для Каспия (Агамалыев, Сулейманова, 2000), а 165 видов микрозообентоса для залива. Число видов микрозообентоса Северного Абшеронского залива, Каспийского моря и число доминирующих видов по отдельным группам приводятся в таблице 1.

Как видно из таблицы в макрозообентосе самое высокое биоразнообразие принадлежит инфузориям (165 видов), составляющие 78,94% от общего числа видов всего микрозообентоса. Цилио-

Таблица 1. Систематический состав микрозообентоса в Северном Абшеронском заливе и в Каспийском море

Название систематических единиц	Число видов в заливе	Число видов в Каспийском море	Число доминирующих видов в заливе
1. Тип: Sarcomastigophora Кл: Sarcodina Отр: Foraminifera	6	22	2
2. Тип: Ciliophora Кл: Ciliata	165	460	27
3. Тип: Plathelminthes Кл: Turbellaria	5	31	2
4. Тип: Nematelminthes Кл: Nematoda	9	52	3
Кл: Rotatoria	3	68	1
5. Тип: Annelida Кл: Oligochaeta	3	31	–
6. Тип: Arthropoda отр: Cladocera	3	57	–
отр: Copepoda	4	45	2
отр: Ostracoda	11	88	2
Всего:	209	854	39

Таблица 2. Систематический состав групп макрозообентоса в Северном Абшеронском заливе и в Каспийском море

Название систематических единиц	Число видов в заливе	Число видов в Каспийском море	Число доминирующих видов в заливе
1. Тип: Porifera Кл: Calcispongia	2	3	–
2. Тип: Coelenterata Кл: Hydrozoa	5	5	1
3. Тип: Annelida Кл: Polychaeta	4	7	2
Кл: Oligochaeta	5	31	1
4. Тип: Mollusca Кл: Bivalvia	11	35	3
Кл: Gastropoda	18	85	2
5. Тип: Tentaculata Кл: Bryozoa	2	6	–
6. Тип: Arthropoda Кл: Crustacea			
Отр: Cirripedia	2	2	1
Отр: Mysidacea	10	20	1
Отр: Cumacea	11	18	1
Отр: Amphipoda	29	74	3
Отр: Izoopoda	1	2	–
Отр: Decapoda	5	6	1
Кл: Arachnida Отр: Hydracarina			
Сем: Chironomidae	1	8	–
Всего:	209	854	16

фауна представлена 3-мя классами (Kinetofragminophora, Oligohymenophora, Polyhymenophora) и 14-ю отрядами. Распределение числа видов по отрядам таково: Karyorelictida представлена - 19 видами, Prostomatida – 22 видами, Haptorida – 23, Pleurostomatida – 9, Trichostomatida – 3, Synhymeniida – 2, Cyrtophorida – 13, Hymenostomatida – 4, Scuticociliatida – 13, Peritrichida – 9, Heterotrichida – 7, Oligotrichida – 7, Hypotrichida – 33 вида. Новые для Каспия виды принадлежат к следующим отрядам: Karyorelictida (5 видов), Prostomatida (10 видов), Haptorida (2 вида), Pleurostomatida (2 вида), Cyrtophorida (6 видов), Scuticociliatida (5 видов), Peritrichida (2 вида), Heterotrichida (1 вид), Oligotrichida (1 вид) и Hypotrichida (7 видов), а новые виды для науки (3 вида) выделены в 2-х отрядах: Prostomatida (1 вид) и Scuticociliatida (2 вида).

В макрозообентосе Северного Абшеронского залива выявлено 109 видов относящихся к 6-ти типам (Porifera, Coelenterata,

Tentaculata, Annelida, Mollusca, Arthropoda). В таблице 2 приводится число обнаруженных видов макрозообентоса Северного Абшеронского залива и Каспийского моря.

Самое высокое разнообразие и численность видов принадлежит ракообразным (58 видов). Они представлены 6-ю отрядами. Среди них по числу видов преобладают амфиподы (29 видов), на втором месте кумовые (11 видов). В целом ракообразные составляют 53% от общего числа видов макрозообентоса.

На основании изложенного можно сделать выводы, что в составе зообентоса Северного Абшеронского залива были отмечены практически все характерные для современного Каспийского моря группы донных беспозвоночных. Но отмеченные нами в заливе новые виды для науки показывают, что реальное состояние био-разнообразия Каспийского моря и отдельных его участков до конца еще не исследовано. Так что, здесь есть все еще много новых видов и подвидов для региона, а также для науки, ждущих своего описания и новых исследователей.

Литература

Агамалыев Ф.Г., Сулейманова И.А. Инфузории микробентоса Северного Абшеронского залива Каспийского моря. Вестник Бакинского Университета. 2000. № 4. С. 70–75.

Касымов А.Г., Багиров Р.М. Биология современного Каспия. Баку.: АГИ, 1983. 155 с.

Романова Н.Н. Методические указания к изучению бентоса Южных морей СССР. М.: ВНИРО, 1983. 13 с.

Chatton E., Lwoff. Imprégnation, par diffusion argentique, de l'infraciliature des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans dessiccation // C.r. Soc. biol. 1930. T.104. P. 834–836.

МИКОЗЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Е.В. Сурина, Г.В.* Беньковская

Башкирский Государственный Педагогический Университет им. М.Ахмудлы

* Институт биохимии и генетики УНЦ РАН elensur87@yandex.ru

Колорадский жук является главным вредителем наиболее важной сельскохозяйственной культуры – картофеля. Главными причинами столь большого интереса к этому листоеду являются его биоэкологические особенности. Становится очевидным, что современный уровень знаний требует рассмотрения проблемы контроля численности колорадского жука с позиций теории систем, то есть на биоэкологической и эволюционной основе. В связи с этим необходимо напомнить, что, согласно эволюционной теории, жизнь на Земле возникла и развивалась во взаимодействии и интеграции двух взаимообусловленных процессов: эволюции индивидуализированных систем, т.е. видов, и эволюции их сообществ – ценозов, при усложнении взаимодействия организмов (Вилкова и др., 2001).

Особый интерес в настоящее время вызывает взаимодействие на территории вторичного ареала колорадского жука с различного рода энтомофагами, а также энтомопатогенными микроорганизмами, в частности грибами. Именно хозяино-паразитарные взаимоотношения исключительно разнообразны в разных классах животных, в том числе среди насекомых: само определение явления паразитизма в достаточной мере сложно и может быть сделано лишь при полном обзоре характера трофических связей в органическом мире. Эволюция любых групп животных протекала как коэволюционный процесс – такой вывод неизбежен уже вследствие самой природы животных как гетеротрофных организмов. Собственно, самой важной проблемой определения особенностей коэволюции в филогенезе данного таксона оказывается установление характера сингенетических отношений изучаемых животных. (Родендорф, 1980)

Материалы и методы. Жуков, зараженных микозом, отбирали post mortem во время токсикологических экспериментов и после их завершения. Отбирали жуков по определенной симптоматике: имаго, полностью покрытое гифами грибов; имаго с широко расставленными лапками, зафиксированное в таком положении; имаго с осветленными покровами пронотума. Проверку соотношения симптоматики с зараженностью жука микозом проводили на чаш-

Таблица 1. Соотношение доли зараженных микопатогенами имаго колорадского жука в локальных популяциях Республики Башкортостан (2008 г.)

Номер*	Район	Общий объем	Доля здоровых	Доля больных
0408	Кигинский р-н	242	0,60	0,40
0608	Благоварский р-н	301	0,64	0,36
2108	Илишевский р-н	285	0,70	0,30
0108	Кармаскалинский р-н	366	0,77	0,23
0208	Калтасинский р-н	240	0,80	0,20
2008	Тумайзинский р-н	268	0,80	0,20
0508	Буздякский р-н	343	0,80	0,20
2308	Кармаскалинский р-н	120	0,82	0,18
2508	Кармаскалинский р-н	120	0,82	0,18
1308	Бирский р-н (ОПХ)	95	0,83	0,17
1908	Ермекеевский р-н	240	0,84	0,16
2408	Кармаскалинский р-н	120	0,87	0,13
0908	Уфимский р-н	240	0,89	0,11
1708	Янаульский р-н	405	0,90	0,10
0708	Аургазинский р-н	315	0,90	0,10
1208	Благоварский р-н	240	0,91	0,09
2208	Ермекеевский р-н	240	0,93	0,07
1608	Буздякский р-н	240	0,93	0,07
1808	Дуванский р-н	372	0,94	0,06
1408	Бирский р-н (частные сады)	110	0,95	0,05
0808	Салаватский р-н	240	0,95	0,05
1508	Аургазинский р-н	455	0,96	0,04
1008	Давлекановский р-н	241	0,97	0,03
1108	Чишминский р-н	267	0,97	0,03
0308	Кушнаренковский р-н	240	0,98	0,02

Таблица 2. Соотношение доли зараженных микопатогенами имаго колорадского жука в локальных популяциях Республики Башкортостан (2009 г.)

Номер	Район	Общий объем	Доля здоровых	Доля больных
2009	Бижбулякский район	262	0,20	0,80
2509	Бураевский район	305	0,34	0,66
0109	Зианчуринский район	450	0,40	0,60
2209	Аскинский район	297	0,74	0,26
2409	Бураевский район	241	0,79	0,21
0509	Уфимский район	70	0,80	0,20
1109	Уфимский район	161	0,83	0,17
1809	Иглинский район	116	0,85	0,15
0209	Кармаскалинский район	457	0,86	0,14
0309	Мелеузовский район	237	0,87	0,13
1309	Уфимский район	93	0,88	0,12
0409	Аургазинский район	257	0,90	0,10
0709	Нуримановский район	290	0,90	0,10
1009	Белебеевский район	416	0,92	0,08
1209	Чишминский район	263	0,92	0,08
2609	Иглинский район	233	0,92	0,08
2709	Мечетлинский район	300	0,92	0,08
0909	Тумайзинский район	101	0,921	0,079
0809	Нуримановский район	382	0,924	0,076
1609	Кармаскалинский район	297	0,93	0,07
2309	Уфимский район	200	0,93	0,07
1709	Миякинский район	157	0,949	0,051
1409	Уфимский район	275	0,96	0,04

Таблица 3. Соотношение выборок с разной долей зараженных микопатогенами перезимовавших имаго колорадского жука на территории Республики Башкортостан

Доля зараженных особей в выборках	2008 год (25 выборок)	2009 год (23 выборки)
< 10%	48%	52,2%
10–30%	44%	34,8%
> 40%	8%	13,0%

ках Петри с влажной стерильной фильтровальной бумагой (Коваль, 1974; Крюков и др., 2007), с добавкой ампициллина. Во всех случаях в течение 1–3 суток наблюдалось прорастание гифов, по цвету и морфологическим признакам соответствующих роду *Beauveria*.

Анализ проводили по 5-бальной шкале проявлений прорастания гриба на жуке:

- 1 – появление капельной воды на надкрыльях, челюстях и сочленениях суставов;
- 2 – гифообразование в районе челюстей и на сочленении лапок;
- 3 – гифообразование на поверхности брюшка;
- 4 – гифообразование на надкрыльях;
- 5 – полностью заросший грибом жук.

Учет всех зараженных имаго провели для всего объема выборок. Достоверность различия долей зараженных микопатогенами особей между выборками оценивали в контрольных группах и в вариантах токсикологических экспериментов с использованием критерия Стьюдента (Лакин, 1990).

Результаты и обсуждение. До 2008 года случаи микозов на территории РБ были единичны. В 2008 году нами было зарегистрировано от 2–40% зараженных имаго, в зависимости от района республики (табл. 1). В этом году гибель имаго от энтомопатогенных грибов достигла 60–80% в некоторых районах Башкирии (табл. 2).

Таким образом, мы можем наблюдать повышение граничных значений: в 2008 году наименьшее количество зараженных особей составляло 2%, а наивысшее – 40% обследованной выборки. В 2009 году нижнее значение составляло 4%, а верхнее – 80%. Также видно различное распределение в соотношении выборок с разной долей зараженных особей (табл. 3)

Сравнивая эти два года, можно заметить, что высокий уровень заражения наблюдается на северо-западе республики, в то время как центральная часть характеризуется достаточно большим разбросом значений. На юго-западе в 2008 году отмечалась относительно невысокая доля зараженных особей, тогда как в 2009 году в этой области обнаружено максимальное значение в локальных популяциях, соответствующей эпизоотии – Бижбулякский район (80%). Для более полной картины необходим мониторинг всей территории РБ, а также, возможно, выявление соответствия между долей зараженных жуков и агроклиматическими характеристиками района.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-00391_а.

Литература

- Вилкова Н.А., Фасулати С.Р., Кандыбин Н.В., Коваль А.Г. Биозоологические факторы экспансии колорадского жука // Защита и карантин растений. 2001. № 1. С. 19–23.
- Коваль Э.З. Определитель энтомофильных грибов СССР. Киев: Наукова думка, 1974. 260 с.
- Крюков В.Ю., Серебров В.В., Малярчук А.А. и др. Перспективы использования энтомопатогенных гифомицетов (*Deuteromycota*, *Nyromycetes*) против колорадского жука в условиях Восточного Казахстана // Сибирский вестник с.-х. науки. 2007. № 4. С. 52–60.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.
- Родендорф Б.Б. Историческое развитие класса насекомых. М.: Наука, 1980.

К ИЗУЧЕНИЮ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ БУЧИН СЕВЕРНОЙ БУКОВИНЫ (УКРАИНА)

М.В. Талах

Черновицкий национальный университет
имени Юрия Федьковича, Украина
flaredream@mail.ru

Бук лесной является одной из главных лесообразующих пород Украинских Карпат (Герушинський, 1996). В связи с постоянным уменьшением биоразнообразия, исследование этих экосистем и их отдельных составляющих частей является актуальным. В частности, особенного внимания заслуживает исследование фауны беспозвоночных, среди которых широко представлены как вредители бучин, так и их природные враги. Поэтому в рамках данной статьи мы сосредоточились на анализе разнообразия трофических специализаций исследуемой группы организмов в пределах бучковых лесов разной чистоты.

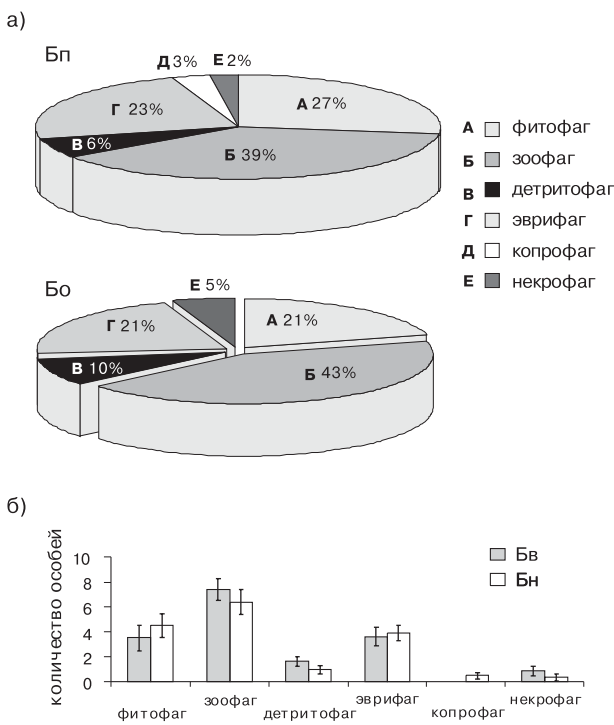


Рис. 1. Трофические группы беспозвоночных животных микроэкосистем чистопородного букового леса на участках "пологи деревьев" (Бп) и "окна пологів" (Бо) при разных способах расчета. Примечание: * – здесь и далее а) на суммарную площадь участков, б) на среднюю площадь участка

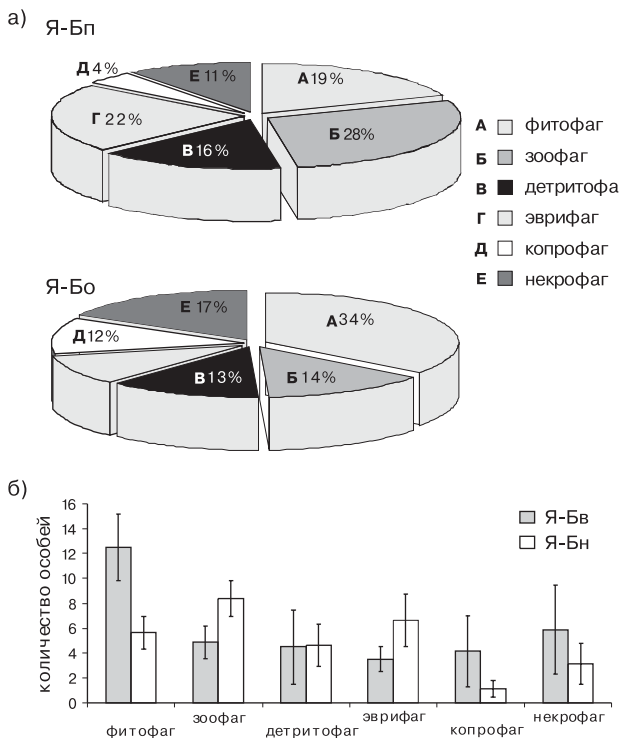


Рис. 2. Трофические группы беспозвоночных животных микроэкосистем смешанного пихтово-букового леса, приуроченных к участкам "пологи деревьев" (Я-Бп) и "окна пологів" (Я-Бо), при разных способах расчета.

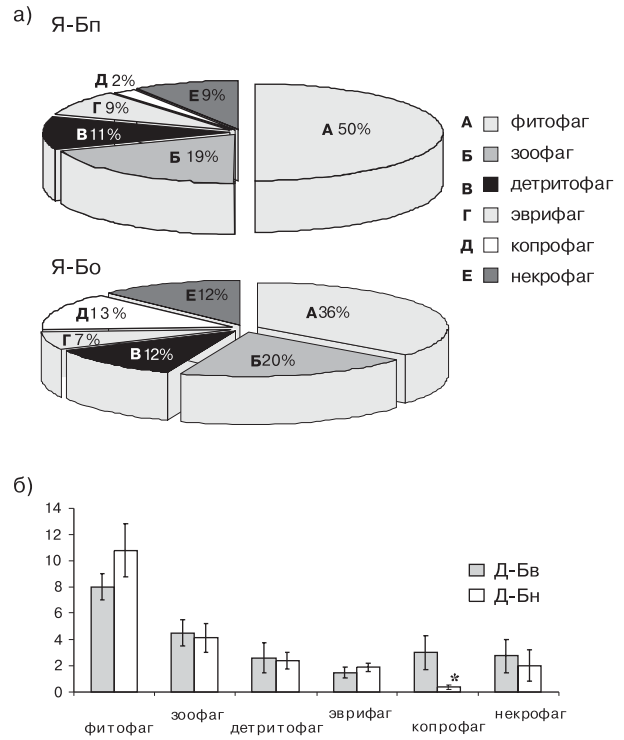


Рис. 3. Трофические группы беспозвоночных животных микроэкосистем пихтово-букового леса, приуроченных к участкам "пологи деревьев" (Д-Бп) и "окна пологів" (Д-Бо), при разных способах расчета. Примечание: * – наличие достоверной разницы в сравнении с контролем при $P \leq 0,05$

На распределение животных влияет неоднородность вертикальной структуры лесной экосистемы, что вызвано неравномерным распределением растений-эдификаторов и количеством их видов в пределах одной экосистемы. Поэтому при изучении беспозвоночных в качестве контроля нами предложено рассматривать микроэкосистемы на участках "окна пологів", а как опыт – на участках "пологи деревьев". Границы микроэкосистем на участках "пологи деревьев" предлагается определять по внутреннему фитогенному полю генеративных особей эдификатора (Уранов, 1965). В качестве участков "окна пологів" закладывались опытные площадки, на которых отсутствовали генеративные особи любого из трёх исследуемых эдификаторов. Кроме того, наши исследования предполагали сравнение трёх лесных экосистем: чистой бучины, пихтово-букового и дубово-букового лесов.

Исследуемые показатели рассчитывались двумя способами: на суммарную и на среднюю площадь опытных участков

Таким образом, при расчете соотношения трофических групп беспозвоночных животных в чистопородном буковом лесу на суммарную площадь участка обнаружено уменьшение процента животных-некрофагов и детритофагов, увеличение процента фитофагов и появление группы копрофагов в микроэкосистемах на участках "пологи деревьев" в сравнении с микроэкосистемами на участках "окна пологів" (рис. 1 а). В то же время, при расчете данного показателя на среднюю площадь участка достоверных отличий между исследуемыми типами микроэкосистем не обнаружено (рис. 1 б).

В микроэкосистемах на участках "пологи деревьев" пихтово-букового леса достоверных отличий, в сравнении с микроэкосистемами на участках "окна пологів" в среднем количестве и процентном вкладе представителей ни одной из трофических групп беспозвоночных животных, рассчитанной на среднюю площадь участка не обнаружено (рис. 2 а). Вместе с тем, в сравнении с чистопородным лесом в пихтово-буковом обнаружены некоторые отличия в количестве представителей ряда трофических групп, рассчитанные на суммарную площадь участков. Так, в микроэкосистемах на участках "пологи деревьев" в пихтово-буковом лесу количество фитофагов при таком способе расчета меньше в сравнении с их

количеством в микроэкосистемах на участках “окна половгов”, в то время как в чистопородном лесу – больше. Для зоофагов обнаружена противоположная тенденция. Следовательно, присутствие в смешанном лесу такой хвойной породы, как пихта способствует повышению представительства зоофагов в микроэкосистемах на участках “пологи деревьев”. Особого внимания заслуживает такая трофическая группа беспозвоночных животных как копрофаги. Если в чистопородном лесу они отсутствуют в микроэкосистемах на участках “окна половгов” и имеют незначительное представительство лишь в микроэкосистемах на участках “пологи деревьев”, то в пихтово-буковом лесу они представлены в обоих типах исследуемых микроэкосистем, но при этом преобладают в микроэкосистемах на участках “окна половгов” (рис. 2 б).

При расчете вклада каждой из трофических групп животных на суммарную площадь участков в дубово-буковом лесу установлено увеличение представительства фитофагов в микроэкосистемах на участках “пологи деревьев” на 15% в сравнении с микроэкосистемами на участках “окна половгов”. Кроме того, зарегистрировано уменьшение процентного вклада копрофагов при расчете на суммарную площадь участков, что достоверно подтверждается и при расчете их вклада на среднюю площадь участка. Для остальных исследуемых трофических групп животных существенных отличий между сравниваемыми типами микроэкосистем при расчете их процентного вклада, как на суммарную, так и на среднюю площадь участка не зафиксировано (рис. 3 а и б).

Таким образом, в чистопородном буковом лесу существенных различий в распределении беспозвоночных животных согласно их трофической специализации между микроэкосистемами на участках “окна половгов” и “пологи деревьев” не установлено, кроме появления на втором типе участков группы копрофагов, которая отсутствовала на первом.

При сравнении чистопородной бучины и пихтово-букового леса установлено изменение соотношения групп зоо- и фитофагов в исследуемых типах микроэкосистем. Кроме того, при укоренении пихты белой в буковые древостои зафиксировано увеличение представительства копрофагов для обоих типов микроэкосистем.

Специфической особенностью экосистемы дубово-букового леса, в сравнении с двумя исследуемыми, согласно полученным данным является достоверное отличие процентного вклада копрофагов беспозвоночных животных в микроэкосистемах на участках “пологи деревьев”, в сравнении с микроэкосистемами “окна половгов”.

Литература

- Герушинский З.Ю. Типология лісів Українських Карпат. Львів. 1996. 114 с.
Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. Т.1. М.-Л. 1965. С. 251–254.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ЖУЖЕЛИЦ

Г.А. Тимофеева, Р.А. Суходольская
Институт проблем экологии и недропользования
АН Республики Татарстан
ra5suh@rambler.ru

В предлагаемом сообщении представлены результаты изучения морфометрической структуры жуужелиц, обитающих в современных городах. Изучению морфометрических параметров в популяциях различных организмов придается сейчас особое значение, поскольку методы геометрической морфометрии выдвигаются на первый план при определении видовой принадлежности, влияния различных факторов на структуру сообществ, оценке биоразнообразия (Bookstein, 1991; Brandmayr, 2000; Assmann, 2000; Pretorius, 2009). Было показано, что генетический состав популяции непосредственно отражается на структуре мерных признаков особей в популяции и, соответственно, по изменениям морфометрической структуры популяции можно судить о характере и степени антропогенных воздействий (Бутовский, Гонгальский, 1998; Шареева, 2009).

В предлагаемом сообщении представлен фрагмент исследований, где основное внимание уделено особенностям морфометрической структуры жуужелиц, принадлежащим близким видам и обитающим на одной и той же территории, с одной стороны, и морфометрической структуре популяций жуужелиц одного вида,

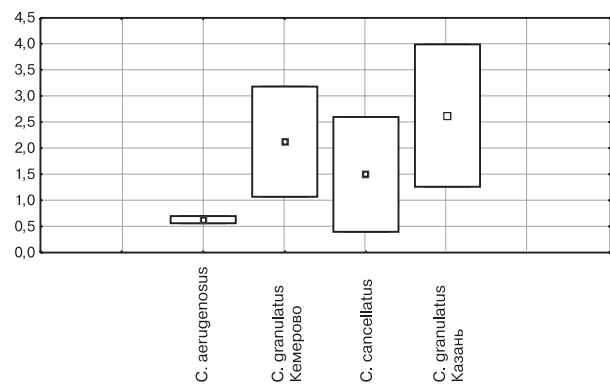


Рис. 1. Амплитуда расстояния Махаланобиса между городскими популяциями исследованных видов жуужелиц.

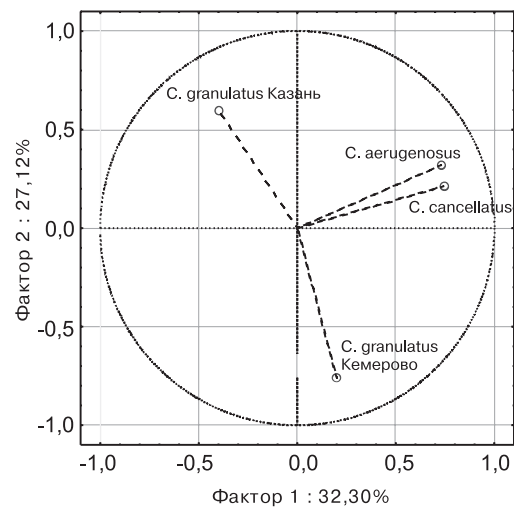


Рис. 2. Положение популяций жуужелиц в плоскости двух факторных осей.

но обитающих на разных, достаточно удаленных территориях (в разных частях ареала). Объектом исследования были жуужелицы (Coleoptera, Carabidae). Это удобная группа для проведения биоиндикационных исследований, так как они многочисленны, отличаются большим видовым разнообразием, в их популяциях часто представлен полиморфизм окраски и скульптуры, что облегчает проведение анализа (Хотько, 1993; Хотулева, 1997; Жеребцов, 2004; Thiele, 1997).

Район исследований – г.г. Казань и Кемерово. Казань – столица Республики Татарстан, крупный промышленный центр, расположенный на берегах р. Волги, с миллионным населением и развитой промышленностью. Кемерово – центр Кемеровской области, крупный промышленный центр Сибири, расположенный на берегах р. Томь.

Жуужелиц собирали в течение трех вегетационных сезонов 2005–2007 г.г. ловушками Барбера в пределах городской черты. Участки отлова представляли собой газоны, суходольные луга (в обоих городах), а также заросли кустарника и лесные биотопы (в Казани), разделенные зонами многоэтажной застройки, автодорогами и промышленными предприятиями. В каждом из городов было обследовано по 15 биотопов. В Казани анализировали жуужелиц *Carabus cancellatus* Ill. и *C. granulatus* L., в Кемерово – *C. granulatus* и *C. aerugenosus*. После определения видовой принадлежности жуужелиц обмеряли индивидуально под бинокулярным микроскопом с окуляр-микрометром. Измеряли семь мерных признаков: длину надкрылий, ширину правого и левого надкрыля, высоту и ширину переднеспинки, длину головы и расстояние между глазами. Материал обработан методами многомерной стати-

стики в программе Statistica 6.0. Статистическая обработка заключалась в проведении кластерного, дискриминантного, факторного анализов, анализа особенности для популяций каждого вида в каждом городе. В общей сложности проанализировано 1500 жуков.

На рис. 1 представлены результаты дискриминантного анализа в исследованных популяциях жуков, когда предиктором была переменная, обозначающая тип биотопа. Видно, что морфометрическая структура популяций *C. aerugenosus* более сходна между собой, чем популяций *C. granulatus*. В Казани более сходны собой по морфометрической структуре популяции *C. cancellatus*, чем *C. granulatus*. По всей видимости, такие данные объясняются экологическими особенностями исследованных видов карабид. *C. cancellatus* и *C. aerugenosus* приурочены к сухим открытым биотопам и, за редким исключением, больше нигде не встречаются. Как в Казани, так и в Кемерово, эти виды отлавливались там, и сходство их структуры определяется, видимо, биотопической приуроченностью. *C. granulatus*, напротив, вид, предпочитающий относительно влажные биотопы, но регистрируется и на сухих, с рекреацией. Значительная разница между популяциями этого вида в Кемерово и еще большая в Казани объясняется, на наш взгляд, гетерогенностью местообитаний этого вида.

Таким образом, анализ показал, что в казанских популяциях обоих исследованных видов изменчивость метрических признаков зависит от двух факторов, примерно в одинаковой степени определяющих изменчивость признаков в популяциях карабид – по 30–40%.

В популяциях карабид, обитающих в Кемерово, морфометрическая изменчивость также определяется двумя факторами, но собственные значения их разнятся и первый определяет 46–55 % изменчивости признаков, а второй – только 16–17%. Во всех случаях при анализе особенности большая факторная нагрузка (более 80%) падает на признак длины надкрылий жуков. Эту же закономерность мы заметили по результатам дисперсионного анализа при k-теаз кластеризации: межгрупповая дисперсия всегда была значительно больше внутригрупповой именно по длине надкрылий. Другими словами, этот признак является определяющим при выделении кластеров по морфометрической структуре исследованных популяций.

Приводить абсолютные величины по длине надкрылий жуков в данном случае, по-видимому, не имеет смысла, так они принадлежат разным видам, и эти величины, естественно будут различаться. Отметим только, что жуки *C. granulatus*, обитающие в Казани по размерам надкрылий больше, по сравнению с жуками этого же вида в Кемерово. В нашем случае нас больше интересовала структура изменчивости исследованных популяций жуков по длине надкрылий, поэтому был проведен факторный анализ. Результаты его представлены на рис. 2.

Из приведенного рис. 2 видно, что структура определяющего признака (длина надкрылий) в популяциях *C. cancellatus* и *C. aerugenosus* одинакова, хотя это разные виды и обитают они в разных городах. Напротив, структура популяций *C. granulatus* в Кемерово и в Казани имеет значительные различия. По всей видимости, морфометрическая структура популяций жуков имеет свои особенности в зависимости от характера биотопа, в котором обитают жуки, и относительно независима от среднегодовых климатических параметров. Наше заключение согласуется в этом отношении с мнением зарубежных авторов (Penev, 1996), которые анализировали жуков на уровне сообществ. Морфометрическая структура популяции в определенном биотопе складывается в результате влияния совокупности факторов, в том числе и площади местообитания, чем меньше площадь обитания, тем в большей степени реализуются генетико-автоматические процессы. Таким образом, морфометрическая структура популяций, обитающих в мелких изолированных участках сильно разнится.

Литература

Бутовский Р.О., Гонгальский К.Б. Использование морфометрических параметров популяции для оценки уровня антропогенного воздействия // Биомониторинг радиоактивных загрязнений. М.: Наука, 1998. С. 308–313.

Жеребцов А.К. Оценка устойчивости биологических систем с использованием жуков (Coleoptera, Carabidae) в качестве модельного объекта //

Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: Тез. докл. VI респ. н. конф. Казань: Отечество, 2004а. С. 80–81.

Хотулева О.В. Население и структура популяций жуков (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов на севере Мещерской низменности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1997. 17 с.

Хотько Э.И., Чумаков Л.С., Селявко Т.М. Функциональная структура населения жуков как показатель степени антропогенной нагрузки на экосистемы // Успехи энтомологии СССР: экология и фаунистика, небольшие отряды насекомых. СПб.: Наука, 1993. С. 72–74.

Шареева З.В. Сравнительный популяционно-генетический анализ медоносной пчелы Северного ареала Республики Башкортостан // Автореф. дис...канд. биол. наук. СПб–Пушкин, 2009.

Assmann T. et al. Morphometric variation in a specialized snail predator: *Carabus pyrenaeus* // Natural history and applied ecology of carabid beetles: proceedings of the 9th European Carabidologists Meeting (26–31 July 1998. Camigliatello, Cosenza, Italy). Science. 2000. 304 p.

Bookstein, F.L. Morphometric tools for landmark data: geometry and biology. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991. 320 p.

Brandmayr P. Natural history and applied ecology of carabid beetles: proceedings of the 9th European Carabidologists Meeting (26–31 July 1998. Camigliatello, Cosenza, Italy). Science. 2000. 304 p.

Pretorius E. Using geometric morphometrics to investigate wing dimorphism in males and females of Hymenoptera – a case study based on the genus *Tachysphex* Kohli (Hymenoptera: Sphecidae: Larrinae) // Australian Journal of Entomology. 2009. Vol. 44. I. 2. P. 113–121.

Penev L. Large-scale variation in carabid assemblage, with a special reference to the local fauna concept // Ann. Zool. Fenn. 1996. Vol. 33. P. 49–63.

Thiele H.-U. Carabid beetles in their environment. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Berlin, Heidelberg, New York, 1977. 367 p.

ГЕТЕРОТРОФНЫЕ ФЛАГЕЛЛЯТЫ (PROTISTA) ЗАБОЛОЧЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Тихоненков

Институт биологии внутренних вод РАН
tikhon@ibiw.yaroslavl.ru

Заболоченные местообитания играют большую роль в формировании гидрологического режима окружающей территории. Гетеротрофные жгутиконосцы особенно обильны в этих экосистемах, где их сообщества достигают наибольшего своеобразие (Мазей и др., 2005). Однако в литературе практически отсутствует информация об обилии гетеротрофных флагеллят в сфагновых биотопах (Simek et al., 1998). Тем не менее, этот компонент трофической сети весьма важен в функционировании экосистем зарастающих сфагнумом озер и верховых болот (Мазей и др., 2005).

Пробы отбирали летом 2002–2004 гг. в заболоченных участках и водоемах окрестностей пос. Борок Ярославской обл. В каждом биотопе из влажных стеблей сфагнумов отжимали аккумулярованную ими влагу в пластиковые пробирки, которые транспортировали в лабораторию, где выявляли видовой состав гетеротрофных жгутиконосцев. Исследовали видовое богатство и структуру сообществ гетеротрофных флагеллят Иванцевского и Сысоевского болот, а также небольших заболоченных водоемов и ландшафтов, образовавшихся на 4-й геоморфологической террасе вдоль бывшего русла р. Волга (Шенникова, 1950). Исследование проводили в двух аспектах. Во-первых, изучали сообщества гетеротрофных жгутиконосцев в разнотипных болотных экосистемах одновременно (всего 13 различных биотопов, “пространственная серия”). Во-вторых, изучали сообщества гетеротрофных жгутиконосцев в одном биотопе (М), но пробы отбирали в разное время (всего 11 дат, “временная серия”). Это позволило оценить уровень гетерогенности сообщества, формирующегося в одно время, но в разных биотопах, и в разное время в одном и том же биотопе.

В исследованных биотопах выявлено 77 видов и форм гетеротрофных жгутиконосцев. По числу видов доминируют группы Euglenida (17 видов), Cercomonadida (14), Kinetoplastea (13). Наиболее обычными видами, встреченными более чем в 30% проб, являются *Bodo designis* Skuja 1948, *B. saltans* Ehrenberg 1832, *Cercomonas radiatus* Mylnikov and Karpov 2004, *Dimastigella mimosa* Frolow, Mylnikov et Malysheva 1997, *Helkesimastix faecicola* Woodcock et Lapage 1914, *Heteromita minima* (Hollande 1942) Mylnikov and Karpov 2004, *H. reniformis* (Zhukov 1978) Mylnikov and

Сопоставление параметров видового разнообразия в пространственной (А) и временной (Б) серии изучения сообщества гетеротрофных жгутиконосцев

Параметр	А	Б
Количество исследованных биотопов/дат	13	11
Общее число обнаруженных видов	51	57
Средний уровень гетерогенности сообщества (средний индекс сходства Раупа-Крика между локальными ценозами)	0,54	0,57
Среднее число видов в пробе (уровень альфа-разнообразия)	9,1	17,5
Доля бета-компоненты в общем разнообразии, %	82	69
Степень насыщения сообщества видами (степенной параметр кумулятивной кривой)	0,69	0,51

Karpov 2004, *Paraphysomonas* sp., *Spongomonas uvella* Stein 1878, *Spumella* sp.

Число видов гетеротрофных жгутиконосцев в одной пробе изменяется от 4 до 16. Наиболее богаты видами сообщества сфагновой сплавины (*Sph. squarrosum*) заболоченного водоема (биотоп М) и сообщества сфагново (*Sph. fallax*)-клюквенно-пушицевой формации Сысоевского болота.

Классификация исследованных локальных ценозов при помощи кластерного анализа на основе матрицы индексов сходства Раупа-Крика показывает, что сообщество заболоченного озера, формирующееся в условиях более высоких значений электропроводности и рН, отличается от остальных ценозов. Сплавина этого водоема образована влаголюбивым видом сфагнумов *Sphagnum squarrosum*, который не встречался в других исследованных местообитаниях. Здесь выявлен ряд видов жгутиконосцев, не отмеченных в других биотопах: *Monosiga ovata* Kent 1880, *Cyathobodo stipitatus* Petersen et Hansen 1961, *Peranema dolichonema* Larsen et Patterson 1990, *Ploeotia corrugata* Larsen et Patterson 1990, *Goniomonas truncata* Stein 1887, *Ancyromonas sigmoidea* Kent 1880, *Histonema aroides* Pascher, 1943, *Phyllomitis apiculatus* Skuja 1948, *Protaspis verrucosa* Larsen et Patterson, 1990, *Rhynchomonas nasuta* Klebs 1892. Эти виды являются обычными обитателями пресных не закисленных водоемов и водотоков (Мыльников и др., 2002), а *Ancyromonas sigmoidea* и *Protaspis verrucosa* известны из морских вод (Larsen, Patterson, 1990). Остальные сообщества разделяются на два варианта. Причем это разделение не связано с видимыми макроскопическими различиями экосистем: с различиями в увлажненности, в фитоценоотическом покрове, типе экосистемы, гидрохимическими факторами.

Результаты сопоставления параметров видового разнообразия в пространственной и временной серии представлены в таблице. При схожем количестве взятых проб в обеих сериях было обнаружено сопоставимое число видов. Уровень гетерогенности в среднем также оказался на одном уровне. Некоторые различия отмечаются в характере формирования видового разнообразия в пространстве и во времени. В пространственной серии отмечается большая доля бета-компоненты (82%) в общем разнообразии сообщества. Это означает, что общее количество обнаруженных видов складывается главным образом за счет различий между локальными ценозами. Во временной серии этот показатель ниже (69%), хотя и в этом случае общее количество обнаруженных видов определяется главным образом различиями между временными состояниями сообщества. Сообщество заболоченного водоема оказалось более насыщенным видами (это отражается как в уровне альфа-разнообразия, так и в показателе скорости насыщения кумулятивной кривой), что, по-видимому, отражает его специфику как благоприятного биотопа для развития богатого сообщества гетеротрофных жгутиконосцев.

Анализ протистофауны исследованных местообитаний показывает, что специфика болотных сообществ определяется, прежде всего, низкими значениями рН и электропроводности, а также характеристиками микрониз в сфагнумах. В этих условиях помимо развития широко распространенных видов (таких как *Bodo designis*, *B. saltans*, *Spumella* sp.), которые, как правило, доминируют практически во всех типах экосистем, формируется специфический “болотный пул видов”, представленный амебидными церко-

монадами, спонгомонадами и апузомонадами. Организмы этих групп не всегда доминируют по встречаемости в заболоченных биотопах, однако являются обычными для данных местообитаний (Мыльников, Косолапова, 2004; Tikhonenkov, 2007/2008), в то время как в водных экосистемах других типов отмечаются редко. Сообщество заболоченного озера (М), формирующееся в условиях более высоких значений рН и электропроводности, представлено как эврибионтными формами и организмами “болотного пула”, так и широко распространенными в пресных незакисленных водоемах и водотоках видами, вследствие чего данный ценоз характеризуется наибольшим видовым богатством.

Таким образом, сообщества гетеротрофных жгутиконосцев в заболоченных местообитаниях весьма своеобразны, однако в их пределах видовые различия выражены нечетко. Не удается выявить факторы, определяющие различия в видовой структуре локальных ценозов. Вывод о том, что различия сообществ простейших в болотных экосистемах не всегда связаны с особенностями растительности и даже типа экосистемы были отмечены и ранее на примере гетеротрофных жгутиконосцев (Tikhonenkov, Mazei, 2006) и раковинных амеб (Mitchell et al., 2000). Ценозы гетеротрофных флагеллат в заболоченных местообитаниях представляются крайне гетерогенными (Мазей и др., 2005; Tikhonenkov, 2007/2008), причем различия между локальными состояниями сообщества в пространстве выше, чем во времени. Это может быть связано с тем, что в сезонной динамике гетеротрофных жгутиконосцев разные авторы выделяют только 2–3 сезонных варианта ценозов (Косолапова, 2005; Auer, Arndt, 2001), в то время как в пространстве сфагновая сплавина является чрезвычайно разнородной по комплексу факторов системой (как по горизонтали, так и по вертикали), что создает предпосылки высокой мозаичности в распределении видов.

Литература

- Косолапова Н.Г. Сообщества планктонных гетеротрофных жгутиконосцев малых водных объектов // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Борок: ИБВВ РАН, 2005. 24 с.
- Мазей Ю.А., Тихоненков Д.В., Мыльников А.П. Видовая структура сообщества и обилие гетеротрофных жгутиконосцев малых пресных водоемов // Зоол. журн. 2005. Т. 84. № 9. С. 1027–1041.
- Мыльников А.П., Косолапова Н.Г. Фауна гетеротрофных жгутиконосцев небольшого заболоченного озера // Биология внутренних вод. 2004. № 4. С. 18–28.
- Мыльников А.П., Косолапова Н.Г., Мыльников А.А. Планктонные гетеротрофные жгутиконосцы малых водоемов Ярославской области // Зоол. журн. 2002. Т. 81. № 2. С. 131–140.
- Шенникова М.М. Сфагновые мхи в районе биологической станции “Борок” // Тр. биологической станции “Борок”. 1950. Вып. 1. С. 317–321.
- Auer B., Arndt H. Taxonomic composition and biomass of heterotrophic flagellates in relation to lake trophy and season // Freshwater Biol. 2001. V. 46. P. 959–972.
- Larsen J., Patterson D.J. Some flagellates (Protista) from tropical marine sediments // J. Natural History. 1990. V. 24. P. 801–937.
- Mitchell E.A.D., Buttler A.J., Grosvernier Ph., Rydin H., Albinsson C. et al. Relationships among testate amoebae (Protozoa), vegetation and water chemistry in five Sphagnum-dominated peatlands in Europe // New Phytol. 2000. V. 145. P. 95–106.
- Simek K., Babenzien D., Bittl T., Koschel R., Macek M. et al. Microbial food webs in an artificially divided acidic bog lake // Internat. Rev. Hydrobiol. 1988. V. 83. P. 3–18.
- Tikhonenkov D.V. Species diversity of heterotrophic flagellates in Rdeisky reserve wetlands // Protistology. 2007/8. V. 5. № 2/3. P. 213–230
- Tikhonenkov D.V., Mazei Yu.A. Heterotrophic flagellates from freshwater biotopes of Matveev and Dolgii Islands (the Pechora Sea) // Protistology. 2006. V. 4. P. 327–337.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУЗНЕЧИКОВ

Р.В. Трофимов, С.И. Анянueva, Е.А. Марочкина

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

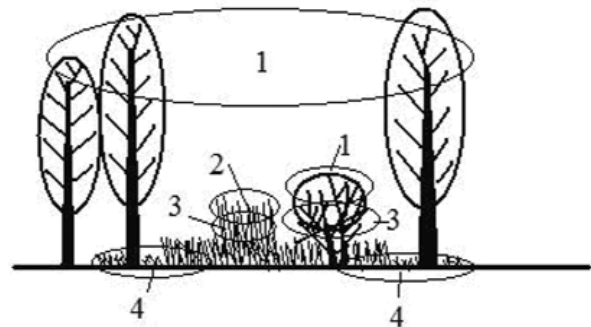
Исследования по изучению пространственного распределения таксономически близких видов на достаточно детальном уровне выполнены главным образом на птицах (Хлебосолов и др., 2003; Марочкина, Чельцов, 2004, 2005; Марочкина и др. 2006; Шемякина и др., 2007 и др.) Подобных работ, где объектом исследования

Таблица 1. Биотопическое распределение и численность четырех видов кузнечиков (экз./км²)

Вид кузнечика	Суходольный луг	Поле злаков	Дно балки	Склон балки	Лесопосадка
Певчий	4500	–	–	–	–
Зеленый	–	–	–	–	2666,7
Хвостатый	1750	2902,8	10000	1500	–
Серый	1250	2062,5	3500	1500	–

Таблица 2. Распределение четырех видов кузнечиков по высоте, %

Вид кузнечика	Поверхность почвы	Травяной покров			Деревья 4–7 м
		0–20 см	20–45 см	45–80 см	
Певчий	–	10	25	65	–
Зеленый	–	–	–	9	91
Хвостатый	–	7	33	60	–
Серый	28	32	31	9	–



Распределение четырех видов кузнечиков по ярусам растительности (1 – зеленый, 2 – певчий, 3 – хвостатый, 4 – серый)

выступали бы насекомые, мы не встретили.

Целью наших исследований было изучение механизмов экологической сегрегации четырех видов кузнечиков, обитающих на одной территории. В настоящей работе мы приводим результаты изучения особенностей пространственного распределения рассматриваемых видов кузнечиков.

Материал и методы. Работа по изучению пространственного распределения кузнечиков проводилась нами в июле–августе 2002 года в окрестностях городов Михайлова и Рязани. Здесь обычными являются 4 вида кузнечиков: зеленый – *Tettigonia viridissima*, певчий – *T. cantans*, хвостатый – *T. caudate* и серый – *Decticus verrucivorus*.

Учет численности кузнечиков проводился маршрутным методом. Длина одного маршрута составляла 200 м, полоса обнаружения – 20 м. На этой дистанции кузнечиков обнаруживали по их пению. В результате, мы регистрировали исключительно самцов. Учеты проводили во время максимальной активности каждого вида. Серых кузнечиков регистрировали в период с 7 до 12 ч, хвостатых – с 10 до 24 ч, певчих – с 10 до 24 ч, зеленых – с 20 до 24 ч. Микробиотопическое распределение кузнечиков мы изучали, описывая участок местности, на котором обнаруживали особь того или иного вида. Эту работу проводили во всех биотопах, в которых обнаруживались кузнечики. Описание микробиотопов проводили, накладывая на землю стальное кольцо диаметром 0,3 м. Регистрировали следующие показатели: тип местообитания, рельеф (угол наклона, высота на склоне места нахождения кузнечика), травяной покров (высота, густота, видовой состав растений), уровень увлажненности. В случае обнаружения кузнечиков на дереве или кустарнике регистрировали вид дерева, его высоту, количество стволов кустарника, высоту и диаметр кроны, высоту точки обнаружения кузнечика.

По результатам учетов рассчитывали число самцов каждого вида на 1 км².

Результаты и обсуждение. Изучаемые виды кузнечиков обнаружены нами в следующих биотопах: суходольный луг, поля злаков, дно и склоны балки, березовые лесополосы с примесью липы, клена, рябины. Численность кузнечиков разных видов в одних и тех же биотопах существенно отличается (табл. 1).

Ближайшие виды кузнечиков, относящиеся к одному роду (*Tettigonia*), довольно четко отграничены друг от друга на биотопическом уровне (табл. 1). Певчий кузнечик обитает на суходольном лугу, зеленый – в лесопосадке. Хвостатый кузнечик встречается в различных стадиях с травянистым покровом, но предпочитает дно оврага, где его численность максимальна. На суходольном лугу встречаются и певчий и хвостатый кузнечики. Однако для певчего это единственная предпочитаемая стадия, а для хвостатого одна из возможных и явно нелучшая. В местах совместного обитания хвостатый кузнечик выбирает места с высоким и густым травяным покровом, а певчий – с высоким, но редким травостоем. Кроме того, между этими видами существует различие и по предпочитаемым ярусам травянистой растительности: певчий чаще регистрируется в верхнем ярусе на высоте до 80 см, а хвостатый – редко поднимается выше 60 см (табл. 2).

Наибольшее сходство на биотопическом уровне обнаружено у представителей разных родов: хвостатого и серого кузнечиков. Оба вида заселяют разнообразные станции с травянистым покровом (табл. 1). Однако довольно четкое различие между их местообитаниями проявляется по высоте и густоте травяного покрова и, особенно, по предпочитаемым ими ярусам растительности. В отличие от певчего серый кузнечик обитает на участках с невысоким и редким травяным покровом. При этом он обычно встречается на земле или нижних частях стеблей травы на высоте до 7 см, а певчий, наоборот придерживается верхних ярусов и ни разу не был обнаружен нами на поверхности почвы (рис.).

Таким образом, обитая на одной территории каждый вид кузнечиков придерживается своей микростанции и тем самым избегает острой конкуренции с представителями близких видов.

Литература

- Марочкина Е.А., Чельцов Н.В. Экологическая сегрегация большой синицы (*Parus major* L.) и лазоревки (*P. Coeruleus* L.) в лесных биотопах Окского заповедника // Экология и эволюция животных: сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ. Рязань: РИРО, 2004. С. 36–52.
- Марочкина Е.А., Чельцов Н.В. К вопросу о механизмах пространственного распределения лесных воробьинообразных птиц Мещерской низменности в гнездовой период // Экология, эволюция и систематика животных: сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ. Рязань: РИРО, 2005. С. 64–77.
- Марочкина Е.А., Барановский А.В., Чельцов Н.В., Хлебосолов Е.И., Ананьева С.И., Лобов И.В., Хлебосолова О.А., Бабкина Н.Г. Механизмы экологической сегрегации трех совместно обитающих видов мухоловок – мухоловки-пеструшки *Ficedula hypoleuca*, серой мухоловки *Muscicapa striata* и малой мухоловки *Muscicapa parva* // Рус. орнитол. ж., 2006. Т. 15. Экспресс-вып. 323. С. 611–630.
- Шемякина О.А., Марочкина Е.А., Зацаринный И.В., Чельцов Н.В. Механизмы экологической сегрегации четырех совместно обитающих видов синиц – *Parus major*, *P. coeruleus*, *P. montanus* и *P. cristatus* // Рус. орнитол. ж., 2007. Том XVI. Экспресс-выпуск № 362. С. 759–783.
- Хлебосолов Е.И., Барановский А.В., Марочкина Е.А., Ананьева С.И., Лобов И.В., Чельцов Н.В. Механизмы экологической сегрегации трех совместно обитающих видов пеночек – веснички *Phylloscopus trochilus*, теньковки *Ph. collybita* и трещетки *Ph. sibilatrix* // Рус. орнитол. ж. 2003. Экспресс-выпуск 215. С. 251–267.

ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЛИЧИНОК СИНИХ МЯСНЫХ МУХ (DIPTERA, CALLIPHORIDAE)

Е.И. Труфанова

Воронежский государственный университет

Синие мясные мухи (Diptera, Calliphoridae) – семейство высших мух, включающее небольшое количество видов (около 1000 в мировой фауне), которое в процессе эволюции приобрело необычайно широкую трофическую специализацию. В Центральном Черноземье зарегистрировано 32 вида представителей семейства (Труфанова, Хицова, 2001).

Взрослые мухи питаются, в основном, разлагающейся органикой различного происхождения, являясь сапрофагами. Кроме того, имаго питаются нектаром, выполняя опылительную функцию.

Личинки же питаются и развиваются в самом разнообразном субстрате: органических остатках, фекалиях, трупах, в ранах жи-

вотных и человека. Среди синих мясных мух есть факультативные и облигатные паразиты беспозвоночных и позвоночных животных.

Личинки многих видов синих мясных мух являются сапро-, копро- и некрофагами, что играет существенную роль в биологическом круговороте веществ. Это виды родов *Calliphora*, *Cynomya*, *Lucilia*, *Phormia*, *Protophormia*, *Pollenia*. Развиваясь в экскрементах, в трупах, они способствуют минерализации органических остатков.

В связи с выраженной сапрофагией, синие мясные мухи, кроме положительной функции минерализаторов органики, представляют постоянную угрозу для пищевой промышленности, особенно для всех видов мясных и рыбных производств, так как самки мух способны откладывать яйца даже через микроскопические дыры в пластиковых упаковках, покрывающих продукты. Кроме органики животного происхождения, личинки используют растительные остатки. Например, личинки *Lucilia sericata* Mg. успешно развиваются не только в мясных и рыбных отбросах, трупах позвоночных животных, но и в мусоре и отбросах исключительно растительного происхождения. Благоприятным субстратом развития личинок служат скопления мусора в городах.

Экскременты животных личинки синих мясных мух используют для питания только на ранних стадиях их появления. Предпочтение они отдают гниющей органике животного происхождения, т.е. трупам, на которых самки Calliphoridae появляются для откладки яиц уже через несколько часов после гибели животного. Здесь они появляются первыми совместно с самками Sarcophagidae (Озеров, 1988). Личиночная некрофагия характерна для родов *Calliphora*, *Lucilia*, *Protophormia*. *Protophormia terraenovae* R.-D. часто развивается в человеческих трупах. Сведения о сроках их развития используются в криминалистике для определения времени смерти человека.

Среди синих мясных мух есть виды, питающиеся живыми тканями. Личинки ряда видов являются эктопаразитами. Так, например, личинки рода *Protocalliphora* – облигатные гематофаги, обитающие в гнездах птиц и периодические нападающие на птенцов для кровососания. Личинки родов *Calliphora*, *Lucilia*, *Protophormia* – факультативные или облигатные миазообразователи. Они способны питаться живыми тканями животных и человека, заселяя раневые поверхности и образуя миазы.

Факультативные миазы вызывают виды родов *Calliphora*, *Cynomya*, *Lucilia*, *Phormia*. Такие миазы отмечены на млекопитающих (насекомоядных, зайцеобразных, копытных). Миазы могут быть как первичными, так и вторичными. *Lucilia sericata* способна заселять еще не зараженных особей хозяина, вызывая первичные миазы. Другие виды (*Calliphora vicina*, *C. vomitoria*, *Cynomya mortuorum* R.-D., *Lucilia illustris* Mg., *Lucilia Caesar* L., *Lucilia silvarum* Mg., *Phormia regina* Mg., *Protophormia terraenovae* R.-D.) способны вызывать вторичные миазы, т.е. заселять личинками уже зараженных особей хозяина.

Lucilia sericata приносит большой ущерб овцеводству Шотландии, а *Lucilia cuprina* – Австралии и Южной Африки, вызывая первичные миазы у животных и своим внедрением подготавливая дорогу для других видов.

Известны случаи факультативных миазов и у человека, вызванные представителями родов *Calliphora*, *Lucilia*, *Phormia*. Личинки синих мясных мух развивались в ранах взрослых и детей (Naarlov, 1961). Так, например, облигатные миазы вызывают виды, способные питаться только живыми тканями. Личинки пантовой мухи (род *Vooropus*) развиваются в растущих молодых рогах, иногда в коже оленей, лосей. Самки откладывают яйца на неповрежденную кожу пантов, вылипавшиеся через сутки личинки внедряются в соединительную ткань. Известен случай подкожного миазы у ребенка, вызванный личинками рода *Vooropus* (Грунин, 1947).

Паразитирование тех видов мух, которым свойствен быстрый рост личинок, приводит к злокачественным миазам. Самки откладывают сразу большое количество яиц на раны, царапины, слизистые оболочки животных, реже человека. Личинки внедряются в подкожную клетчатку, вызывая некроз тканей. При проникновении личинок до костей происходит разрушение надкостницы, а затем и некроз костей. Известны случаи миазов с летальным исходом. К возбудителям злокачественных миазов относятся виды

рода *Chrysomya*, широко распространенного в Африке, Америке, Азии и Европе.

Доброкачественные миазы вызывают виды, которые развиваются поодиночке и медленно (свыше 10 дней). Так, личинки рода *Cordylobia*, распространенного в Африке вызывает кожные миазы у животных, в основном, крыс и собак, а так же людей. Самки мух откладывают яйца в песок, вышедшие из яиц личинки внедряются в кожу при соприкосновении с конечностью человека или животного. В месте нахождения личинки образуется фурункулезная опухоль с образованием свища (Zumpt, 1965).

Личинки многих видов перешли к эндопаразитическому образу жизни. Так, например, виды родов *Bellardia* и *Onesia* развиваются в дождевых червях, рода *Melinda* – в наземных брюхоногих моллюсках, рода *Pollenia* – в дождевых червях и личинках пластинчатых жуков, рода *Lucilia* – в бесхвостых амфибиях, причем паразитирование мух, как правило, заканчивается гибелью хозяина.

Самки мух *Bellardia* отрождают живых личинок около норки червя. Личинки находят хозяина и внедряются в его тело с помощью ротовых крючьев. При массовых заражениях дождевых червей личинки рода *Bellardia* и *Onesia* мигрируют из одного червя в другого.

Личинки *Pollenia vera* Jacentrovsky развиваются в личинках пластинчатых жуков, а *Stomorhina lunata* F. – в яйцах саранчовых (Грунин, 1970).

Личинки рода *Trypocalliphora* питаются живыми тканями птенцов. Самки откладывают яйца на голову или спину птенцов. Появившиеся из яиц личинки продельвают подкожные ходы, проникая в мышцы. Чаще всего они локализуются на голове и крыльях хозяина, реже – на груди или конечностях. В области нахождения личинок обычно появляются вздутия. Перед окукливанием личинки покидают тело хозяина.

В результате многолетних исследований экологии синих мясных мух в Центральном Черноземье нами выявлена трофическая специализация личинок представителей данного семейства (Труфанова, Хицова, 2001). Большая часть зарегистрированных видов (32 вида) на личиночной стадии являются схизофагами, развиваясь в экскрементах, на трупах, в разлагающейся органике животного и растительного происхождения. К некрофагам относится около 40% видов. Личиночная некрофагия отмечена у 12 видов: *Calliphora subalpinae* Ringdahl, *C. vicina*, *C. uralensis*, *C. vomitoria*, *Cyn. mortuorum*, *L. illustris*, *L. caesar*, *L. silvarum*, *L. ampullacea*, *L. sericata*, *Ph. regina*, *Pr. terraenovae*. Личинки появляются из отложенных яиц спустя сутки после откладки. Развитие в трупе продолжается от 5 до 14 дней. Окукливание происходит в почве на небольшом расстоянии от трупа (до 1 метра). *Pr. terraenovae* – некрофаг трупов человека.

К факультативным миазообразователям относятся 31% видов: *C. vicina*, *C. vomitoria*, *Cyn. mortuorum*, *L. illustris*, *L. caesar*, *L. silvarum*, *L. ampullacea*, *L. sericata*, *Ph. regina*, *Pr. terraenovae*.

Эндопаразитами наземных моллюсков являются личинки *Melinda cognata* Meigen, а дождевых червей – *Pollenia rudis* F. (хозяин *Lumbricus rubellus*).

Личинки *Lucilia bufonivora* Moniez – эндопаразиты наземных амфибий. В качестве их хозяев нами отмечены остромордая лягушка и обыкновенная чесночница.

К гематофагам, эктопаразитам птиц относится следующая группа видов: *Protocalliphora azurea* Fall., *P. distincta* Grunin, *P. peusi* Gregor et Povolny. Паразитирование их отмечено на 20 видах птиц.

Личинки *Trypocalliphora braueri* Hendel – эндопаразиты птиц, зарегистрированы на 7 видах-хозяевах (обыкновенный скворец, большая синица, обыкновенная сорока, вертишейка, черноголовый щегол, мухоловка-пеструшка, ушастая сова).

Трофическая специализация 9 видов синих мясных мух (*Bellardia pandia* Walker, *B. stricta* Villeneuve, *Lucilia pilosiventris* Kramer, *L. regalis* Meigen, *L. richardsi* Collin, *Pollenia atramentaria* Meigen, *P. pallida* Rohdendorf, *P. dasypoda* Portschinsky, *P. vespillo* Fabricius) Центрального Черноземья остается пока неизвестной.

Литература

Грунин К.Я. Сем. Calliphoridae – каллифориды // Определитель насекомых европейской части СССР. Л. 1970. Т. 5. Ч. 2. С. 607–624.

Грунин К.Я. Подкожный паразит кабарги – *Pavlovskiomyia inexpectata* gen., sp.n. (Diptera, Calliphoridae). // Паразитологический сб. Зоологического ин-та АН СССР. Л. 1947. Т.9. С. 183–190.

Озеров А.Л. Некробийонтные двукрылые (Diptera) лесов юга Дальнего Востока СССР: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М. 1988. 24 с.

Труфанова Е.И., Хицова Л.Н. Биоэкология каллифорид (Diptera, Calliphoridae) Среднего Подонья. Воронеж. 2001. 172 с.

Haarlov N. Om Fluelarver // Naturens Verden. 1961. P. 112–117.

Zumft F. Myiasis in Man and Animals in the Old World. London. 1965. 267 pp.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДВУХ ВИДОВ РОДА *PTEROSTICHUS* (COLEOPTERA, SARABIDAE) В МОЗАИКЕ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ МЕЩЕРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

О.С. Трущицына

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
trushicina01@mail.ru

Проблема взаимоотношения видов в сообществе – одна из важнейших в современной экологии. В качестве механизмов, снижающих межвидовую конкуренцию, обычно выступают пространственная или временная разобщенность видов, а также отличия в трофических предпочтениях и дифференциация размеров. Наиболее интересные и сложные варианты возникают при совместном обитании близкородственных видов со сходными экологическими требованиями.

Одним из примеров таких видов являются *Pterostichus anthracinus* Illiger, 1798 и *P. nigrita* Paykul, 1790, относящиеся к подроду *Pseudomaseus*. В условиях умеренной зоны Европы они нередко населяют одни и те же биотопы, входя в состав доминантов. Такая картина наблюдалась при проведении наших исследований на пойменных лугах Окского государственного природного биосферного заповедника в 2006–2008 гг.

Жуков отлавливали почвенными ловушками, в качестве которых использовали пол-литровые пластиковые стаканы на треть заполненные 4% раствором формалина. Репродуктивный статус особей определяли по методике Валлина (Wallin, 1989) с дополнениями (Макаров, Маталин, 2009). За время исследований было собрано 2173 экз. *P. anthracinus* и 620 экз. *P. nigrita*.

Оба вида похожи морфологически и предъявляют сходные требования к среде обитания. Их размеры отличаются незначительно и составляют 10,8–13 мм для *P. anthracinus* и 8,8–12 мм для *P. nigrita* (Определитель ..., 1965). По классификации жизненных

форм И.Х. Шаровой (1981) они относятся к зоофагам стратобионтам подстильно-почвенным и населяют преимущественно влажные пойменные луга и леса, заболоченные берега водоемов, поросшие осокой и тростником, нередко встречаясь в наносах растительного мусора (Федоренко, 1988; Hürka, 1996).

В районе исследования максимальная численность данных видов была зарегистрирована в низинных заливаемых биотопах, в которых они обитали совместно. Анализ сезонной динамики активности не выявил каких-либо значительных отличий в сроках их встречаемости (рис. 1, 2), что позволяет предполагать между ними жесткую конкуренцию за ресурсы среды.

Однако, анализ поло-возрастной структуры популяций, показал, что у данных видов наблюдается расхождение сроков репродуктивной активности, и, прежде всего, периодов яйцекладки. При этом, во всех случаях *P. nigrita* опережал *P. anthracinus*. Так, на заболоченном влажнотравно-осоковом лугу максимальная уловистость генеративных самок *P. nigrita* отмечалась в 3 декаде апреля – первой декаде мая, тогда как для *P. anthracinus* – на месяц позже – в первой декаде июня. На осоково-влажнотравном лугу пик численности яйцекладущих самок *P. nigrita* пришелся на 1–2 декады мая, а *P. anthracinus* – на 1 декаду июня (рис. 3, 4).

Полученные данные свидетельствуют о том, что генеративные самки *P. anthracinus* предпочитали более сухой осоково-влажнотравный луг, а самки *P. nigrita* тяготели к сырому закаркаренному влажнотравно-осоковому лугу (рис. 3, 4). Следует отметить, что опираясь только на данные касающиеся общей динамики численности, выявить столь тонкие отличия не удалось (рис. 1, 2). Более того, в обоих исследованных биотопах численно преобладал *P. anthracinus*. Однако, его высокая численность на заболоченном влажнотравно-осоковом лугу обусловлена повышенной активностью самцов, что может свидетельствовать о неблагоприятных условиях для вида в данном биотопе.

Проведенные исследования показали, что снижение межвидовой конкуренции у видов со сходными экологическими требованиями в случае их совместного обитания может происходить благодаря максимально возможной временной дифференциации репродуктивных периодов, что позволяет использовать ограниченные ресурсы среды с максимальной эффективностью.

Литература

Макаров К.В., Маталин А.В. Локальная фауна жулици (Coleoptera, Carabidae) как объект изучения (на примере карабидофауны Приэльтонья) // Виды и сообщества в экстремальных условиях. Сборник, посвященный

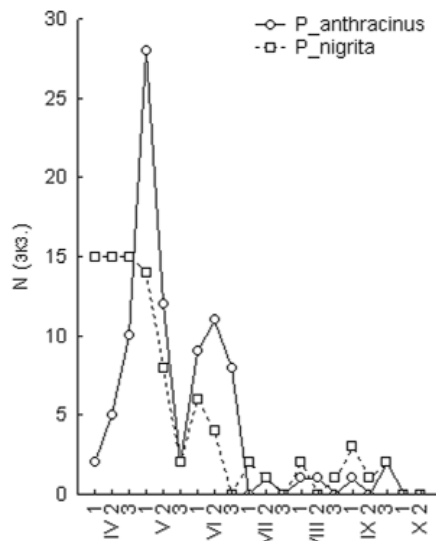


Рис. 1. Сезонная динамика уловистости *P. anthracinus* и *P. nigrita* на заболоченном влажнотравно-осоковом лугу в 2008 г.

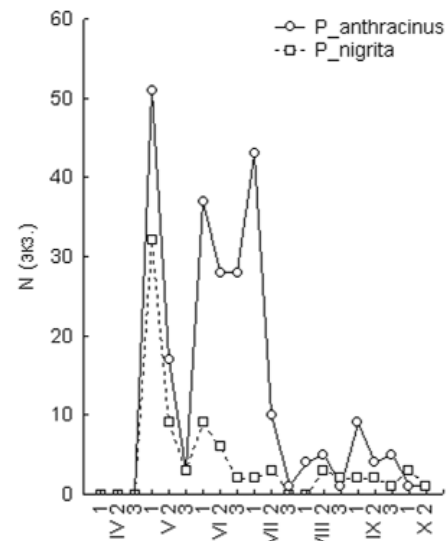


Рис. 2. Сезонная динамика уловистости *P. anthracinus* и *P. nigrita* на осоково-влажнотравном лугу в 2008 г.

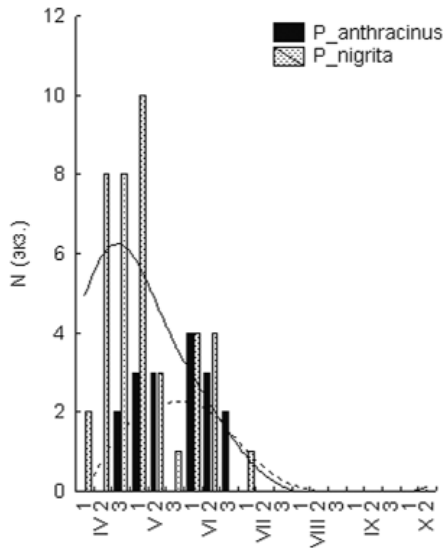


Рис. 4. Сезонная динамика уловистости генеративных самок *P. anthracinus* и *P. nigrita* на осоково-влажнотравном лугу в 2008 г.

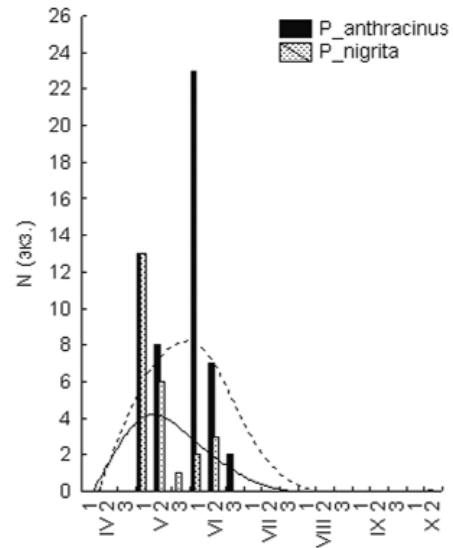


Рис. 3. Сезонная динамика уловистости генеративных самок *P. anthracinus* и *P. nigrita* на заболоченном влажнотравно-осоковом лугу в 2008 г.

75-летию академика Ю.И. Чернова. Москва-София: Товарищество научных изданий KMK – PENSOFT Pbl., 2009. С. 353–374.

Определитель насекомых европейской части СССР. Под ред. Г.Я. Бей-Биенко. В 5-ти томах. Т. II. Л.: Наука, 1965. 668 с.

Федоренко Д.Н. Фауна жужилиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области // Насекомые Московской области: проблемы кадастра и охраны. М.: Наука, 1988. С. 20–46.

Шарова И.Х. Жизненные формы жужилиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 360 с.

Hürka K. Carabidae České a Slovenské republiky. Zlín, 1996. 565 pp.

Wallin H. 1989. The influence of different age classes on the seasonal activity and reproduction of four medium-sized carabid species inhabiting cereal fields // Holarct. Ecol. V. 12. 3. P. 201–212.

ЭКОТИПЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕНОФОНДА В ЛОКАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

М.Б. Удалов*, L.M. Lindström**, Г.В. Беньковская*

*Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и генетики, **University of Jyväskylä, Finland
udalov-m@yandex.ru

На территории Евразии ранее были выделены семь географических рас колорадского жука, фенотипически различающихся соотношением 9-ти вариаций фена рисунка пронотума (Фасулати, 1985). Предполагается, что граница между двумя географическими расами (центральной и промежуточной) проходит по территории Башкортостана (Вилкова и др., 2005). Для уточнения данной картины мы получили фенопортреты популяций колорадского жука для трёх основных природно-климатических зон Башкирии – лесостепной, горно-лесной и степной.

Во всех зонах для особей колорадского жука характерен фенпортрет, представляющий переходную форму между центральным и промежуточным геотипами. Возможно, границы между ними проходят севернее ожидаемых (Вилкова и др., 2005) вследствие общего продвижения данного адвентивного вида на север и восток в его вторичном ареале. На настоящий момент северная граница его ареала в европейской России лежит на 200–400 км севернее (Павлюшин и др., 2005) всех ранее прогнозировавшихся пределов его расселения (Ушатинская, 1981). Экспансия вида обусловлена, вероятно, его адаптивным потенциалом, одной из компонент которого является фенотип.

Такая характеристика, как показатель уровня реализации фенотипа, ранее неоднократно использовалась как для изучения

структуры популяции (Ларина, Еремина, 1982) так и для сравнения микроразнообразных состояний популяций разных видов насекомых (Еремина, 1988).

Обычно под степенью реализации фенотипа понимают число обнаруженных в данный момент вариаций фена, выраженное в процентах от максимально известного числа вариаций (Еремина, 1988).

Однако локальные популяции колорадского жука различаются не столько набором вариаций, сколько частотой их встречаемости. Поэтому, вслед за В.П. Путенихиным (Путенихин, 2002), мы предлагаем использовать для оценки степени реализации фенотипа показатель “среднее число вариаций” μ (Животовский, 1982) который характеризует число наблюдаемых вариаций фена. Отношение значения μ к максимальному числу вариаций, выраженное в процентах, будет характеризовать степень реализации фенотипа данной популяции.

Сравнение полученных значений степени реализации фенотипа позволило провести их ранжирование и затем оперировать порядковыми номерами классов. За основу подобного ранжирования нами были взяты 1–10 классы реализации фенотипа (Еремина, 1988). Однако, нами были обнаружены локальные популяции колорадского жука с уровнем реализации фенотипа более высоким, чем было отмечено в упомянутой выше работе. Поэтому мы добавили ещё три класса: степень реализации фенотипа 86–90% – 11-й класс, 91–95% – 12-й класс и при степени реализации фенотипа, 96–100% – 13-й класс.

Максимальная степень реализации фенотипа в популяции колорадского жука на Южном Урале отмечена для фена рисунка затылка (выделены 6–13 классы реализации), пронотума (4–12 классы), темени (1–11 классы). Минимальная степень реализации фенотипа характерна для фена рисунка элитры: 1–4 классы.

Пределы изменения степени реализации фенотипа различны для разных видов. У обыкновенной осы *Vespa vulgaris* степень реализации фенотипа оказалась высока (10-й класс) и стабильна и в близко расположенных локальных популяциях, и в популяциях со значительным географическим удалением (Ларина, Еремина, 1982). В локальных популяциях колорадского жука, даже незначительно удалённых друг от друга в пределах Саратовской области, были обнаружены с 1-го по 10-й классы реализации фенотипа (Еремина, 1988). Подобные различия в колебании степени реализации видового фенотипа в локальных популяциях сви-

детельствуют о разной пластичности фенофонда (и генофонда в целом) и разным эволюционном состоянии видов.

Обыкновенная оса как вид относительно более древний, со сложившимся ареалом, характеризуется стабилизировавшимся генофондом. Колорадский жук является эволюционно сравнительно молодым видом, находится в процессе расселения и формирования ареала, поэтому в его популяциях действуют механизмы, поддерживающие высокую экологическую пластичность и полиморфизм. Всё это является причиной таких значительных размахов в степени реализации фенофонда. В пользу этого говорит и тот факт, что к 10-ти классам реализации фенофонда, отмеченным И.В. Ереминой в популяциях колорадского жука, нам пришлось добавить ещё три класса со степенью реализации фенофонда от 86% до 100%.

Оказалось, что для распределения классов всех четырёх типов фенов характерна отрицательная асимметрия, однако с различной выраженностью и величиной асимметрии и эксцесса. Вычисленные значения коэффициента асимметрии и эксцесса для всех использованных фенов подтверждают это: для распределения классов фена темени величина асимметрии $As = -0,882$, эксцесса $Ex = 0,325$; затылка $As = -0,532$, $Ex = 17,759$; пронотума $As = -0,711$, $Ex = 10,714$ и элитра $As = -0,016$, $Ex = 1871,280$.

В то же время стало очевидным, что минимальное значение As для распределения частот фена рисунка элитры, равное $-0,016$, свидетельствует о близости к симметричному распределению и, скорее всего, о минимальной зависимости данного фена от тех процессов, которые ведут к изменению фенетической структуры популяции. Значение коэффициента эксцесса Ex , на два порядка превышающее соответствующие значения для других трех фенов, также свидетельствует о необходимости рассмотрения этого фена как независимого, характеризующегося очень жесткой дискретностью вариаций. Это обусловлено, скорее всего, отличием механизмов формирования рисунка элитры от рисунка головы и пронотума. На покровах пронотума пятна, сформированные скоплениями меланина в эндокутикуле, возникают в местах прикрепления мышц (Присный, 1993), а на покровах головы они обусловлены близостью к тем участкам нейроэндокринной системы, в которых наиболее интенсивно идут процессы нейросекреции, сопровождающиеся выделением значительного количества катехоламинов – предшественников меланина. Пигментированные полосы на надкрыльях – следствие меланизации покровов над сосудами элитры, по которым движется гемолимфа в расправляющемся под действием тургора элитрах фаратных имаго колорадского жука.

Единство механизма формирования пигментированного рисунка, описываемого как фены рисунка темени, затылка и пронотума, обеспечивает сходство распределения частот встречаемости вариаций этих фенов. Асимметрия этих распределений – свидетельство перестройки фенетической структуры популяции. По мнению В.Ю. Урбаха (1964), само наличие асимметрии говорит о неоднородности анализируемой совокупности, т.е. о глубокой дифференцировке, идущей в популяции или в популяционной системе. Положительные значения коэффициента эксцесса Ex означают, что в рассматриваемой популяции сохраняется преимущественное превосходство за теми локальными группировками, в которых фенофонд реализуется не менее, чем на 75%. Мы можем сделать заключение о том, что реакцией популяции (популяционной системы в целом) вида на воздействие факторов внешней среды, как природных, так и антропогенных, является поддержание высокого уровня реализации фенофонда, т.е. высокого уровня полиморфизма.

Авторы будут благодарны своим коллегам за возможность получить образцы колорадского жука из различных популяций.

Работа выполнена в рамках гранта, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 09-04-00391-а).

Литература

Вилкова Н.А., Фасулати С.Р. Изменчивость и адаптивная микроэволюция насекомых фитофагов в агробиоценозах в связи с иммуногенетическими свойствами кормовых растений // Труды Русского энтомологического общества. 2001. Т. 72. С. 107–128.

Еремина И.В. Уровень реализации фенофонда как показатель микроэволюционного состояния популяции // Фенетика природных популяций. М. 1988. С. 177–185.

Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М. 1982. С. 38–44.

Ларина Н.И., Еремина И.В. некоторые аспекты изучения фено- и генофонда внутри вида и внутривидовых группировок // Фенетика популяций. М. 1982. С. 56–69.

Павлюшин В.А., Сухорученко Г.И., Вилкова Н.А. Роль защиты растений в ландшафтно-адаптивном растениеводстве. Охрана окружающей среды и "органическое" сельское хозяйство // Сборник докладов научно-производственного экологического семинара. СПб. 2005. С. 33–49.

Присный А.В. Механизмы изменчивости рисунка переднеспинки колорадского жука // Известия Харьковского энтомологического общества. 1993. Т. 1. Вып. 1. С. 87–105.

Путенихин В.П. Показатели внутривидовой фенетической разнообразия // VI Всероссийский популяционный семинар. Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии. Нижний Тагил. 2002. С. 5140–141.

Урбах В.Ю. Биометрические методы (статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине). М.: Наука, 1964. 415 с.

Ушатинская Р.С. (ред). Колорадский картофельный жук. Филогения, морфология, физиология, экология, адаптация, естественные враги. М.: Наука, 1981. 377 с.

Фасулати С.Р. Полиморфизм и популяционная структура колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say в Европейской части СССР // Экология. 1985. № 6. С. 50–56.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О СИНАНТРОПНЫХ ПАУКАХ (ARANEA) ОБЛАСТНЫХ ЦЕНТРОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

М.М. Федоряк

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича
mariyafed@yahoo.com

Урбанизация ландшафтов сопровождается значительной трансформацией окружающей среды. Этот процесс неуклонно ускоряется в мировом масштабе, поэтому первоочередной задачей для экологов является его осознание и всестороннее изучение для разработки научно-обоснованных подходов к решению проблем урбанизированных территорий. Среди беспозвоночных, освоивших многие городские местообитания, большой интерес представляют пауки – многочисленный и весомый компонент наземных экосистем. Работ, посвященных изучению фауны и биоценологической роли пауков на урбанизированных территориях, крайне мало. Так, лишь отдельные исследования специально посвящены изучению пауков помещений Украины (Миноранский, 1981; Чумак, 1982; Леготай, 1987; Евтушенко, 2000; Ковблук, 2000). В других работах, наряду со списками пауков из биоценозов с разной степенью антропогенной трансформации, приводятся виды, выявленные в жилищах, погребках и других постройках (Леготай, Тарасюк, 1964; Леготай, 1989; Гнелиця, 1998; Царик, 2000). Ранее нами была предпринята попытка обобщить данные о видовом составе и распределении пауков строений городов Украины (Федоряк, 2009) с учетом ведомостей, имеющихся в литературе и собственных результатов (Федоряк, 2008; Федоряк и др., 2008 и др.). Установлено, что в помещениях различных типов и предназначения населенных пунктов Украины постоянно или эпизодически встречается не менее 112 видов пауков (из 24 семейств) с разной степенью приуроченности к синантропным условиям. Также нами показано, что наименее изученной остается синантропная аранеофауна Степной зоны Украины.

Целью настоящей работы был анализ структуры сообществ пауков жилых домов областных центров Степной физико-географической зоны (Национальный... , 2007) Украины.

Исследование проводили на основании материала, собранного в период 2008–2009 гг. методом ручного сбора в подъездах жилых многоэтажных домов восьми областных центров Степной зоны Украины, которые приводим согласно их расположению с юго-запада на северо-восток: Одесса, Херсон, Николаев, Запорожье, Кировоград, Днепрпетровск, Донецк, Луганск. Обработанные нами сборы из указанных городов существенно различались по объему (от 41 экз. из Николаева до 507 экз. из Донецка). Номенклатура пауков принята по (Platnick, 2000–2008).

Пауки жилых домов областных центров Степной зоны Украины (экз./%)

Вид	Одесса	Херсон	Николаев	Запорожье	Кировоград	Днепропетровск	Донецк	Луганск
Agelenidae								
<i>Agelena</i> sp.							1/0,2	
<i>Agelenopsis potteri</i> (Blackw., 1846)					3/1,1			2/0,9
<i>Tegenaria domestica</i> (Clerck, 1757)					1/0,4	8/3,4	1/0,2	3/1,4
<i>Tegenaria</i> sp.			2/4,9	4/1,9	3/1,1	5/2,2	10/2,0	4/1,8
Araneidae								
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757						1/0,4	1/0,2	
<i>Araneus</i> sp.				1/0,5	4/1,5		2/0,4	
Clubionidae								
<i>Clubiona</i> sp.						1/0,4		
Dysderidae								
<i>Harpactea</i> sp.								1/0,5
Gnaphosidae								
<i>Drassodes</i> sp.		2/1,4						
Linyphiidae								
<i>Lepthyphantes leprosus</i> (Oh., 1865)		1/0,7			7/2,6		1/0,2	4/1,8
<i>Lepthyphantes</i> sp.	1/1,0				2/0,8		7/1,4	4/1,8
<i>Linyphia triangularis</i> (Cl., 1757)				1/0,5			1/0,2	
<i>Linyphia</i> sp.								1/0,5
<i>Meioneta</i> sp.							2/0,4	
Miturgidae								
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch, 1864						1/0,4		
Oecobiidae								
<i>Oecobius cellariorum</i> (Duges, 1836)		9/6,2						
<i>Oecobius</i> sp.				4/1,9				
Philodromidae								
<i>Tibellus oblongus</i> (Walck., 1802)		1/0,7						
Pholcidae								
<i>Pholcus alticeps</i> Spassky, 1932	6/5,9						18/3,6	23/10,6
<i>Ph. opilionoides</i> (Schränk, 1781)	1/1,0							
<i>Ph. phalangioides</i> (Fuess., 1775)	11/10,9	50/34,5	29/70,7	115/53,2	133/50,1	27/11,6	199/39,3	58/26,6
<i>Ph. Ponticus</i> Thorel, 1875	72/71,3	3/2,1		3/1,4	17/6,4	61/26,3	169/33,4	15/6,9
<i>Spermophora senoculata</i> (Dug., 1836)		5/3,4						
Scytodidae								
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802)		3/2,1		1/0,5	1/0,4	3/1,3		
Theridiidae								
<i>Dipoena</i> sp.					1/0,4			
<i>Enoplognatha latimana</i> Hip. & Oks., 1982				1/0,5			2/0,4	
<i>Parasteatoda simulans</i> (Thor., 1875)			2/4,9					
<i>P. tabulata</i> (Levi, 1980)					9/3,4		3/0,6	
<i>P. tepidarium</i> (C. L. Koch, 1841)	3/3,0			2/0,9	2/0,8	4/1,7	13/2,6	2/0,9
<i>Parasteatoda</i> sp.	5/5,0	1/0,7	2/4,9		3/1,1	1/0,4	8/1,6	1/0,5
<i>Platnickina tincta</i> (Walck., 1802)							1/0,2	1/0,5
<i>Steatoda castanea</i> (Clerck, 1757)	1/1,0	44/30,3	4/9,8	67/31,0	62/23,4	81/34,9	50/9,9	95/43,6
<i>St. grossa</i> (C.L. Koch, 1838)		3/2,1			4/1,5	3/1,3	4/0,8	2/0,9
<i>St. triangulosa</i> (Walck., 1802)	1/1,0	10/6,9	1/2,4	17/7,9	11/4,2	36/15,5	9/1,8	1/0,5
<i>Theridion melanurum</i> Hahn, 1831		13/9,0	1/2,4		1/0,4			
<i>Th. pinastri</i> L. Koch, 1872								1/0,5
<i>Th. Varians</i> Hahn, 1833							1/0,2	
<i>Theridion</i> sp.					1/0,4		1/0,2	
Thomisidae								
<i>Xysticus</i> sp.							2/0,4	
Всего экз.	101	145	41	216	265	232	506	218

В составе сообществ пауков исследованных помещений областных центров степной зоны Украины выявлены представители не менее 39 видов из 13 семейств. Среди них по половозрелым особям до видового уровня идентифицировано 25 из 9 семейств (табл.).

В помещениях всех исследованных областных центров выявлены представители трех видов: *Ph. phalangioides*, *St. Castanea* и *St. Triangulosa*; в помещениях семи из восьми областных центров – *Ph. Ponticus*, шести – *P. Tepidarium*.

Анализировали структуру доминирования сообществ пауков исследованных помещений, выделяя классы доминирования согласно (St@цкер, Bergmann, 1977): 31,1–100% – эудоминанты; 10,1–31,1% – доминанты; 3,2–10,1% – субдоминанты; 1,1–3,1% – рецеденты; меньше 1% – субрецеденты. Установлено, что наиболее часто эудоминантом аранеокомплексов жилых домов областных центров Степной зоны Украины выступает эусинантропный в условиях Украины вид *Ph. Phalangioides* – в Херсоне, Николаеве, Запорожье, Кировограде, Донецке. Значительной оказалась также

доля *St. Castanea*. В Днепропетровске и Луганске этот вид выступает в качестве эудоминанта (более 31,1% от общего количества собранных пауков), а в Херсоне, Запорожье и Кировограде – доминанта (30,0%, 30,0% и 23,3% соответственно). В Донецке к высшему классу доминирования, кроме *Ph. Phalangioides*, принадлежит еще один представитель рода – *Ph. Ponticus*. Последний вид также эудоминировал в исследованных сообществах Одессы.

Приведенные данные следует считать предварительными, так как по тем областным центрам, где сборы наименее обширны, материал будет пополнен; кроме того, отдельные особи пока не удалось определить до видового уровня.

Выражаем искреннюю признательность А.В. Павличенко (Днепропетровск) за неоценимую помощь в сборе материала, а также Е.М. Жуковцу (Минск), Ю.М. Марусику (Магадан) и Б. Хубэрту (Бонн) за консультации и помощь в определении.

Литература

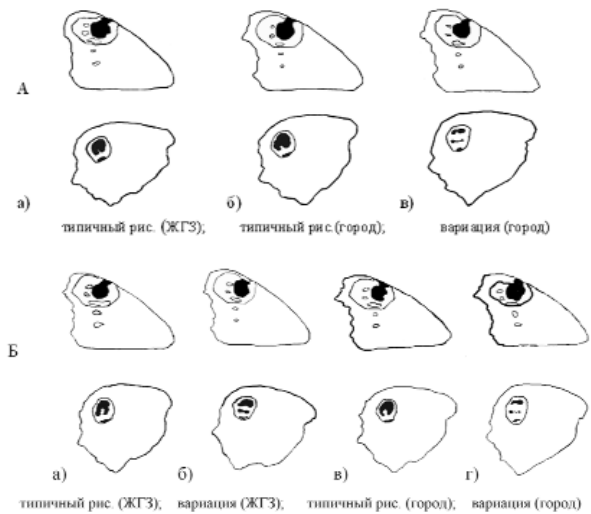
- Евтушенко К.В. Эвсинантропные пауки (Aranei) Черниговского Полесья // Известия Харьковского энтомологического общества. 2000. Т. VIII. Вып. 2. С. 184–185.
- Ковблюк Н.М. Пауки жилищ человека в Крыму // Материалы I Республиканской конференции молодых ученых Крыма. Симферополь: Таврия, 2000. С. 89–91.
- Леготай М.В., Тарасюк Г.Д. Экологическое распределение арахнофауны Прикарпатья // Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат: материалы межвуз. конф. / Закарпатский филиал ВЭО. Ужгород: УжГУ, 1964. С. 54–59.
- Леготай М.В. Комплекс синантропных пауков Закарпатья // III съезд Укр. энтомолог. об-ва: тезисы докладов (Канев, сентябрь 1987). Киев. 1987. С. 109–110.
- Леготай М.В. Материалы по фауне пауков (Arachnida, Aranei) Закарпатья // Фауна и экология пауков и скорпионов: Арахнологический сборник. М.: Наука, 1989. С. 16–30.
- Миноранский В.А. О пауках населенных пунктов // Фауна и экология насекомых. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1981. С. 33–44.
- Федорак М.М. О состоянии изученности пауков (ARANEI) жилых и хозяйственных помещений населенных пунктов Украины // Збірник наукових праць Фальцфейнівської читанни. Херсон: ПП Вишемирський, 2009. С. 383–388.
- Федорак М.М. Предварительные данные о распространении *Pholcus alticeps* (Aranei: Pholcidae) в Украине и на сопредельных территориях // Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения К.В. Горбунова, 10–12 декабря 2008 года, г. Астрахань. Астрахань: ООО КПЦ "ПолиграфКом", 2008. С. 243–246.
- Чумак П.Я. Видовой состав и трофические связи представителей отряда Aranei в оранжевых Украины // Охрана, изуч. и обогащ. растит. мира. 1982. Вып. 9. С. 112–115.
- Гнелиця В.А. Фауна та екологія павуків родини Linyphiidae околиць с. Валивщина // Збірн. наук. праць. Суми. 1998. С. 20–30.
- Національний атлас України. К.: ДНВП "Картографія", 2007. 440 с.
- Федорак М.М., Брушнівська Л.В., Анюк О.О. Угруповання павуків (Aranei) приміщеннях деяких підприємств і житлових будинків Садгирського ландшафтного району м. Чернівці // Біосфера XXI століття: матеріали I Всеукраїнської конференції молодих вчених, аспірантів, магістрантів та студентів. Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2008. С. 68–70.
- Царик Й. Аранеофауна типових ландшафтів Львівщини // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2000. Вип. 26. С. 84–90.
- Platnick N.I. The World Spider Catalog. Version 9.0. American Museum of Natural History. 2000–2008. online at: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- Stöcker G., Bergmann A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung // Arch. Naturschutz u. Landschaftforsch., Berlin. 1977. 17 (1). S. 1–26.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРЫЛОВОГО РИСУНКА ДНЕВНОГО ПАВЛИНЬЕГО ГЛАЗА *INACHIS IO* L., 1758 В ПРЕДЕЛАХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Ю. Федотова

ГОУ ВПО Самарский государственный университет
fedotova2187@mail.ru

До настоящего времени изучение морфологической изменчивости особей внутри видовых группировок, находящихся в условиях воздействия различной антропогенной нагрузки при воздействии на них окружающей среды, проводится лишь на небольшом числе видов насекомых (Захарова, 1998). Многие массовые виды дневных бабочек в условиях Среднего Поволжья в этом направлении совершенно не изучены. Целью данной работы стало изучение изменчивости ряда крылового рисунка и формы крыльев имаго *Inachis io* L., массового вида из семейства Nymphalidae, в выборках из природной и городской популяций за 2007 и 2008 годы. Гусеницы дневного павлиньего глаза питаются растениями из различных семейств, но чаще крапивой двудомной (*Urtica dioica* L.) и крапивой жгучей (*U. urens* L.). В качестве пищи могут использоваться и другие растения, которые повсеместно распространены в районах исследования (Фасулати, 1971). Поэтому *I. io* – вид широко распространенный и массовый во всех точках сбора. Установившись наличие и характер изменчивости формы крыльев и крылового рисунка *I. io* в выборках из районов с различным уровнем антропогенной нагрузки, для чего отлов бабочек производили в городе Самара и в Жигулевском государственном природном за-



Изменчивость рисунка и формы крыльев *Inachis io* L. в выборках 2007–2008 гг: А – выборки за 2007 год; Б – выборки за 2008 год

поведнике имени И.И. Спрыгина (ЖГЗ) в 2007 и в 2008 годах, в период с конца июня по конец июля, с использованием стандартной методики кошения энтомологическим сачком (Фасулати, 1971).

В 2007 году на территории города было собрано 15 особей *I. io* L., на территории ЖГЗ – 10 особей; в 2008 году в г. Самаре отловлено 40 особей исследуемого вида, а в ЖГЗ – 30. Сравнивались имаго одного летнего поколения (лёт их продолжается с середины июня до конца июля). При анализе изменчивости крылового рисунка и формы крыльев *I. io* L. использовался метод наложения прозрачных матриц для выявления их вариативности с помощью программы Adobe Photoshop CS2 версия 9.0. Межгрупповые отличия оценивались по критерию Стьюдента (Батлущая, 2003).

Город Самара, имея общую площадь 470 км², включает зелёные зоны, такие как Загородный парк и ботанический сад Самарского государственного университета (Кавеленова, 2006). Присутствие их обеспечивает более комфортную среду обитания для многих видов насекомых (Клауснитцер, 1990), в том числе и для *I. io* L. Жигулевский заповедник (площадь его составляет около 23,2 тыс. га (Кавеленова, 2006)) находится в правобережье области в пределах Самарской Луки – лесистой излучины Волги с возвышенным гористым ландшафтом. Территорию ЖГЗ рассматривали как эталон экологически чистой (Кавеленова, 2006; Кудинов, 2007). Рисунок и форма крыльев имаго *I. io* L. из ЖГЗ и города Самары исследовался в сравнительном плане.

Модификационная изменчивость носит групповой характер, то есть все особи одного вида, находящиеся в одинаковых условиях, приобретают сходные признаки; она является определенной, то есть всегда соответствует факторам, которые ее вызывают (Животовский, 1982; Власов, 1994). У бабочек рисунок крыла закладывается ещё в стадии куколки; его характер зависит от температуры среды и от химического состава растения, которым питалась гусеница. Известно, что растения прекрасно аккумулируют в себе различные химические соединения, в том числе тяжёлые металлы, которые, в свою очередь, переходят по пищевой цепи в организм гусеницы и в дальнейшем влияют на ее развитие и сохранение видоспецифичности того или иного признака (Волго-Уральская..., 1999; Батлущая, 2003).

У исследуемого нами вида выявлена изменчивость рисунка крыла в обеих выборках (рис.).

В выборках *I. io* за 2007 год, мы выявили типичный, наиболее часто встречающийся рисунок крыла в обоих районах исследования, а также одну вариацию, встречающуюся только в городской выборке. При наличии этой вариации на передних крыльях уменьшено желтое пятно на медиально-кубитальной (M_1) и радиальной (R_2 , R_3) ячейках в сложном крыловом глазке (рис. 1. Ав). Но эта вариация дополнена наличием разницы в степени фрагментации голубого

пятна на заднем крыле: в типичном случае оно разбито на 2 фрагмента, а в случае вариации – на три (рис. 1. А в).

В выборках *I. io* за 2008 год обнаружили по одному типичному крыловому рисунку в обоих районах исследования (рис. 1. Б а, в) и по одной его вариации на передних и задних крыльях у особей из города (рис. 1. Б б, г).

Была проанализирована так же изменчивость формы крыльев *I. io* по результатам 2007 и 2008 г.г. В выборках за 2007 год с территории ЖГЗ и города Самары не было обнаружено вариаций формы крыльев, что скорее всего объясняется малой величиной проанализированных выборок.

По форме крыльев имаго в выборках 2008 года за типичную морфу крыла в обеих точках сбора принято наличие на боковом крае переднего крыла двух крупных зубцов с 2–3 малыми выступами между ними (рис. 1. Б а-в). Встречаемость его в выборке из ЖГЗ составила – 71%, а из города – 63%. У особей *I. io* в выборке из городской среды нами была обнаружена 1 вариация формы переднего крыла (рис. 1. Б г): наличие только двух больших зубцов, при отсутствии 2–3 малых выступов между ними (встречаемость – 24%).

Полученные результаты показали, что даже анализ малых по объему выборок (в 2007 году) выявил большую вариабельность крылового рисунка имаго *Inachis io* в городской среде, по сравнению с выборками из природной популяции. Вариативность выявлена и по форме крыльев, причем отклоняющаяся от нормы вариация формы крыльев также выявлена только в городской среде. Однако, это отмечено лишь в 2008 г., когда для анализа использовались максимальные по объему выборки.

В целом можно с уверенностью говорить о некотором влиянии условий городской среды на изменчивость рисунка и формы крыльев *Inachis io*, вызывающем ее увеличение. Работа с более значительным по объему материалом, видимо, сделает эти тенденции морфологической изменчивости вида более четкими.

Литература

Батлуккая И. В. Закономерности изменчивости меланизированного рисунка покровов насекомого в условиях антропогенного воздействия / И. В. Батлуккая. Белгород, Изд-во БелГУ, 2003. 168 с.
 Власов В.В. Реакция организма на внешние воздействия: общие закономерности развития и методические проблемы исследования. Иркутск. 1994. 178 с.
 Волго-Уральская экологическая сеть–98 / Под ред. Г.С. Розенберга, А.С. Паженкова. Тольятти: Центр содействия “Волго-Уральской экологической сети”, 1999. 288 с.
 Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М.: Наука, 1982. С. 32–45.
 Захарова Е.Ю. Анализ закономерностей фенотипической изменчивости глазчатых пятен бархотниц (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae) // Современные проблемы популяционной, исторической и прикладной экологии. Материалы конф. Екатеринбург: Изд-во “Екатеринбург”, 1998. С. 158–162.
 Кавеленова Л.М. Проблемы организации системы фитомониторинга городской среды в условиях лесостепи. Самара: Изд-во “Универс групп”, 2006. 223 с.
 Клауснитцер. Экология городской фауны / Пер. с нем.: И. В. Орловой, И. М. Маровой. М.: Мир, 1990. 248 с.
 Кудинов К. А. Жигулевский заповедник. Тольятти, 2007. 126 с.
 Фасулати К.К. Полевое изучение неземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.

НАЕЗДНИКИ-ИХНЕВМОНИДЫ В ЭНТОМОЦЕНОЗАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ НИЖНЕГО ТАГИЛА

В.А. Федюнин

Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия
 fed_va@rambler.ru

Наездники-ихневмониды (Ichneumonidae) – одно из крупнейших семейств перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera), насчитывающее в мировой фауне, по разным оценкам, от 60 до 100 тыс. видов (Определитель..., 1981; Gauld, Polton, 1988). Ихневмониды – важная группа энтомофагов, имеющих первостепенное значение в регуляции численности многих видов насекомых, в том числе и наносящих вред сельскохозяйственным культурам. Интерес к этому семейству специалистов, работающих в области

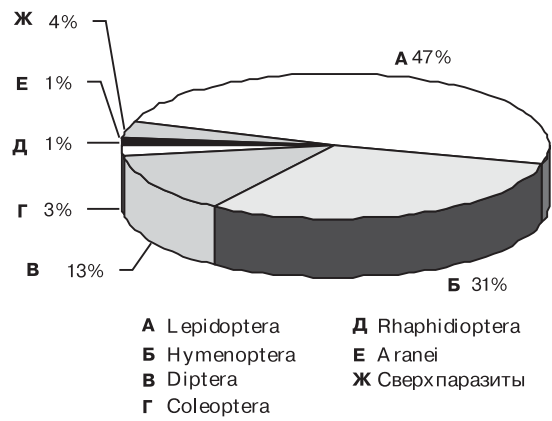


Рис. 1. Таксономические группы беспозвоночных – хозяев наездников-ихневмонид окрестностей Нижнего Тагила.

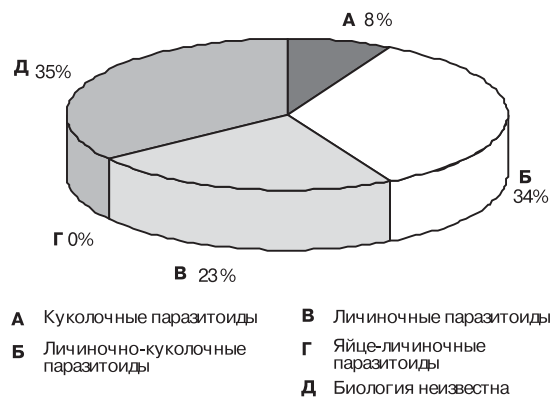


Рис. 2. Соотношение групп наездников по характеру паразитирования в окрестностях Нижнего Тагила.

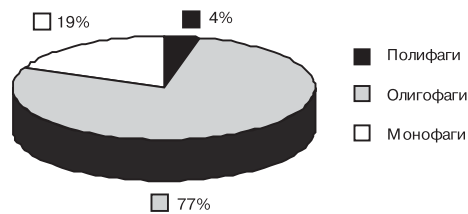


Рис. 3. Соотношение групп ихневмонид по количеству хозяев в окрестностях Нижнего Тагила.

защиты растений и биоценологии, постоянно уже многие десятилетия. Исследования данного семейства проводились преимущественно в Европе и в Северной Америке. Именно в этих регионах и выявлена фауна этой большой группы. Но до настоящего времени систематика наездников-ихневмонид еще слабо разработана. Многие систематические группы семейства требуют ревизии или новой классификации. Поэтому большинство публикаций, посвященных ихневмонидам, носят преимущественно фаунистический уклон. Исследования экологии наездников сводятся преимущественно к выявлению их хозяино-паразитных отношений, а также исследуются механизмы паразитирования на примере ограниченного числа видов. На Урале данная группа насекомых практически не изучалась. Единственная попытка выявить фауну Ichneumonidae на Урале была предпринята Д.Р. Каспаряном в 1972 году. При проведении полевых исследований на Полярном Урале им было выявлено около 70 видов ихневмонид, причем до вида были определены примерно пятая часть Ichneumonidae. При этом был описан новый вид наездников из подсемейства Pimplinae (Каспарян, 1973).

Недостаточная изученность семейства Ichneumonidae связана, прежде всего, с большим объемом семейства, которое по числу видов превосходит многие крупные отряды насекомых (например, Orthoptera, Heteroptera, Homoptera) и сравнимо (по крайней мере, в Голарктике) с таким отрядом, как Lepidoptera. Данная группа насекомых паразитирует на очень широком круге хозяев, относящихся к разным систематическим группам. Среди ихневмонид встречаются паразиты чешуекрылых (Lepidoptera), перепончатокрылых (Hymenoptera) и жесткокрылых (Coleoptera), а также сетчатокрылых (Neuroptera), двукрылых (Diptera) и ручейников (Trichoptera). Наездники используют в качестве хозяев даже пауков (Aranei). Слабая изученность семейства сдерживает развитие интереса к этой группе.

Нами было проведено исследование фауны и экологии наездников-ихневмонид на Среднем Урале, и, в частности, в окрестностях Нижнего Тагила, результаты которого представлены ниже.

Нижний Тагил расположен на Среднем Урале в 130 км к северу от Екатеринбурга. Нижний Тагил – один из крупнейших городов Среднего Урала с хорошо развитой металлургической и химической промышленностью. В окрестностях города имеются крупные лесные массивы, сформировавшиеся на месте коренных лесов, вырубленных в дореволюционные времена. Эти лесные массивы составляют в настоящее время буферную зону города. Климат, как и на всем Среднем Урале, резко континентальный: лето умеренно теплое, зима морозная и снежная. Продолжительность холодного периода со среднесуточной температурой ниже 0°C составляет 180 суток; среднее начало выпадения снега – 14 ноября, а начало его таяния – 24 апреля. Абсолютный минимум температур достигает минус 48°C, абсолютный максимум составил +37°C. Средняя температура самого холодного месяца – января: –16,3°C, самого теплого – июля: +16,3°C. Господствующие ветры – западные и северные.

Для исследований были выбраны два лесных участка, расположенных соответственно в 5-ти и 8-ми километрах к югу от города. Первый участок представляет собой сосновый лес с подростом из пихты, расположенный на восточном склоне горы Шихан в окрестностях поселка Горбуново. Травянисто-лишайниковый ярус представлен мощной мохово-злаковой дерниной с кустарничками черники. Характер увлажнения – мезофильный. Почвы на первом участке горно-лесные, что выражается слабым характером оподзоливания.

Второй участок – зрелый березовый лес, расположенный в 3-х км юго-восточнее первого участка. Кустарниковый ярус представлен жимолостью, шиповником и редким подростом ели. Травянистый ярус очень мощный и представлен разнотравьем, характерным для еланей тайги. Из трав доминируют борец высокий, дудник лесной, таволга вязолистная, медуница, купальница европейская, злаки и осоки. Участок также более увлажненный, чем первый. Почвы можно отнести к дерново-подзолистным, что подтверждается наличием гумусового слоя.

В выбранных биотопах в течение ряда лет проводился учет наездников-ихневмонид с помощью ловушки Малеза (Malaise, 1934) и энтомологического сачка.

В ходе проведенных исследований получены достаточно интересные результаты.

Во-первых, фауна наездников-ихневмонид окрестностей Нижнего Тагила очень разнообразна. Нами описано около 160 видов из 90 родов, относящихся к 17 подсемействам из 26 известных в мире. Многие виды отмечены в единственном экземпляре. Кроме этого, фауна биотопов также существенно различается между собой. Сравнение видового богатства наездников-ихневмонид сосняка и березняка с использованием коэффициента видового фаунистического сходства Чекановского-Сьеренсена выявило среднюю степень сходства фаун двух экосистем. Проведенное нами сравнение видового богатства различных сезонов с использованием того же коэффициента выявило слабое сходство между фаунами разных сезонов. Все это позволяет сделать вывод о том, что видовое разнообразие семейства в окрестностях Нижнего Тагила очень велико, в связи с чем их динамика (как сезонная, так и многолетняя) очень изменчива. За весь период исследований можно отметить лишь несколько видов, которых можно отнести

к доминантным, так как они отмечены в разные годы и численность их в определенный период сезона достаточно высока (до нескольких особей за ловушко/сутки): *Alloplasta piceator* Thunb. (очень многочисленна в начале сезона – конец мая – начало июня), *Diplazon laetatorius* F. (очень многочисленный в середине лета – июль), *Cryptopimpla helvetica* Brauns и *Ophion obscuratus* F. (также достаточно многочисленные в конце весны – конец мая). Подобную картину смены видов в течение как одного сезона так и между сезонами мы объясняем большим разнообразием взаимоотношений наездников-ихневмонид со своими хозяевами. Существующее представление о том, что наездники как паразитоиды могут регулировать численность своих хозяев при наших исследованиях не нашло подтверждения; скорее наоборот, высокая численность хозяев определяет высокую численность паразитоидов в энтомоценозах. Проведенный нами множественный регрессионный анализ не выявил зависимости численности хозяев от численности наездников (коэффициенты корреляции оказались меньше 0,3).

Во-вторых, при анализе хозяино-паразитных связей выявлены виды наездников-ихневмонид, паразитирующие на представителях практически всех отрядов беспозвоночных, используемых в данном качестве: Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Rhabdiphoptera и пауки (Aranei). Также известен среди наездников-ихневмонид и вторичный паразитизм (рис. 1). В окрестностях Нижнего Тагила не обнаружены только паразитоиды ручейников.

В-третьих, среди наездников-ихневмонид окрестностей Нижнего Тагила преобладают личиночно-кукольные и кукольные паразитоиды (рис. 2). У значительной доли видов биология вообще неизвестна.

В-четвертых, большинство определенных видов наездников-ихневмонид окрестностей Нижнего Тагила – олигофаги, то есть используют в качестве хозяев виды беспозвоночных, относящихся, как правило, к одному роду (рис. 3).

Подводя итог, хотелось бы отметить, что исследования наездников-ихневмонид на Среднем Урале только начаты, а полученные результаты поражают своим разнообразием. Поэтому, работа, безусловно, будет продолжена и будет выявлена роль, которую играют наездники-ихневмониды в энтомоценозах экологических систем.

Литература

- Каспарян Д.Р. Новый вид наездников рода *Delomerista* (Hymenoptera, Ichneumonidae) // Зоол. журн. 1973. т. 52, N 12. С. 1877–1878.
 Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. Перепончатокрылые. Т. 3. Ч. 3 Атанасов А. З. и др. Л.: Наука, 1981. 687 с.
 Malaise R. A new insect trap // Entomol. Tidskr. Vol. 58. 1937. P. 148–160.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРИОТИПА ВИДОВ РОДА *CHIRONOMUS* ИЗ ВОДОЕМОВ СРЕДНЕГО УРАЛА, ЮЖНОГО УРАЛА И ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Т.Н. Филинкова

Уральский государственный педагогический университет
 filink_57@mail.ru

Исследован видовой состав и уровень геномного и хромосомного полиморфизма симпатрично обитающих видов-двойников рода *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) из нескольких водоемов Среднего Урала, Южного Урала и Южного Зауралья. Материал собирался общепринятыми гидробиологическими методами, личинок на кариологический анализ фиксировали спирт-уксусной смесью (3:1), при окрашивании политенных хромосом использовали общепринятую этил-орсеиновую методику. В разные годы нами было обследовано 11 водоемов на Среднем Урале (оз. Шарташ, Верх-Исетский пруд, оз. Исетское, Волчихинское водохранилище, оз. Таватуй, пруд в поселке Бисерть, Бакражский пруд в Ачитском районе и четыре водоема в окрестностях г. Верхотурья), 5 водоемов на Южном Урале (оз. Силач, оз. Сунгуль, оз. Агашкуль, оз. Иткуль, оз. Карагуз) и 3 водоема из Южного Зауралья (оз. Беркут, оз. Кривское, оз. Беликуль). Во всех изученных водоемах нами отмечен *Chironomus plumosus*. В 9 водоемах симпатрично с *Ch. plumosus* отмечен *Ch. entis*. Последний вид встретился во всех южно-зауральских озерах, кроме оз. Сунгуль, южноуральских водоемах

и в двух водоемах Среднего Урала, расположенных в южной его части. Доля личинок *Ch. entis* в водоемах Среднего Урала составляет 2,5–8,2%, в водоемах Южного Урала и Южного Зауралья его доля 9,7–59,6%. В шести водоемах совместно с *Ch. plumosus* встретился другой близкородственный вид *Ch. borokensis*, присутствие которого в основном отмечено в водоемах Среднего Урала, расположенных в окрестностях г. Верхотурья, занимающего пограничное положение с Северным Уралом. Доля личинок *Ch. borokensis* в данных водоемах составляет 16,8–93,5%. Единичные личинки *Ch. borokensis* встретились в оз. Силач и в оз. Исетское. Таким образом, все три вида одновременно отмечены только в одном водоеме (оз. Силач), *Ch. plumosus* отмечен во всех изученных водоемах, *Ch. entis* встречается чаще в более южных водоемах, а *Ch. borokensis* – в более северных. В Бакряжском пруду совместно с *Ch. plumosus* и *Ch. entis* отмечен еще один близкородственный вид *Ch. curabilis*. Обнаружено 11 личинок *Ch. curabilis*, кариотипы всех личинок данного вида оказались мономорфными. Изучение хромосомного полиморфизма *Ch. plumosus* выявило у данного вида гетерозиготные инверсии в хромосомных плечах А, В, С, D, Е. Плечо G во всех изученных популяциях без изменения стандартного порядка дисков. Число гетерозиготных инверсий на особь в среднеуральских популяциях у *Ch. plumosus* составило 0,8–1,3; в большинстве южноуральских и южнозауральских популяциях число гетерозиготных инверсий на особь составляет 0,2–0,6, но в оз. Сунгуль – 1,0. В целом в южных районах уровень хромосомного полиморфизма *Ch. plumosus* ниже, чем в водоемах Среднего Урала, что согласуется и с литературными данными (Белянина и др., 1983; Гундерина и др., 1999). У *Ch. entis* инверсии в гетерозиготном состоянии отмечены в плече А. Число гетерозиготных инверсий на особь у *Ch. entis* в южноуральских и южнозауральских популяциях составляет 0,16–0,47, по данным других авторов эта величина изменяется примерно в тех же пределах 0,3–0,5 (Кикнадзе и др., 1991; Белянина и др., 1992; Гундерина и др., 1999). Для среднеуральских популяций, в связи с небольшим числом изученных особей, число гетерозиготных инверсий на особь у *Ch. entis* не подсчитывалось. У *Ch. borokensis* инверсии в гетерозиготном состоянии отмечены в хромосомных плечах А, В, С, D. Число гетерозиготных инверсий на особь составляет 0,2–0,7. Для целого ряда водоемов у *Ch. plumosus* отмечено в кариотипе одной особи сочетание двух, трех и даже четырех инверсий в гетерозиготном состоянии. Данное явление отмечено для четырех водоемов на Среднем Урале и в двух водоемах Южного Урала. В разных водоемах число особей с двумя и более гетерозиготными инверсиями в кариотипе составляет 3–30%. У *Ch. plumosus* в восьми водоемах обнаружены в кариотипе В-хромосомы. Количество особей с В-хромосомой в разных водоемах составляет 1,4–14,9%. Особи с В-хромосомой отмечены во всех изучаемых регионах. Наибольшее количество особей *Ch. plumosus* с В-хромосомой обнаружено в Бакряжском пруду. Это сильно обмельвший пруд глубиной 0,2–0,3 м. По мнению ряда авторов, присутствие в кариотипе В-хромосомы является приспособлением к условиям среды (Чубарева, Петрова, 1984; Ильинская, Петрова, 1985; Кикнадзе и др., 1996; Сириин и др., 2003). В пяти водоемах у *Ch. plumosus* В-хромосома отмечена в сочетании с гетерозиготными инверсиями в одном, двух и трех хромосомных плечах. При этом в четырех водоемах В-хромосома во всех случаях сочеталась с гетерозиготными инверсиями, а в Бакряжском пруду В-хромосома у 10,5% особей сочеталась с гетерозиготными инверсиями, у 4,4% особей отмечена в кариотипе только В-хромосома. У *Ch. entis* В-хромосомы отмечены в двух водоемах, количество особей с В-хромосомой составляет 2,6–2,9%, при этом не отмечено сочетания в одном кариотипе В-хромосомы и гетерозиготных инверсий. В кариотипах *Ch. borokensis* В-хромосомы не встретились. Таким образом, хромосомный и геномный полиморфизм у *Ch. plumosus* выше, чем у *Ch. entis* и у *Ch. borokensis*, что подтверждается и литературными данными (Белянина и др., 1983; Кикнадзе и др., 1987; Ильинская и др., 1988; Кикнадзе и др., 1991). В единичных случаях у *Ch. plumosus* отмечено нарушение конъюгации во всех длинных гомологах, у одной особи из водоема в окрестностях г. Верхотурья наблюдалась полная расконъюгация всех длинных гомологов, то есть наглядно можно было видеть $2n = 8$.

Для хромосом *Ch. plumosus* из верхотурских водоемов характерна компактизация хроматина, что можно объяснить их пограничным положением с Северным Уралом.

Литература

- Белянина С.И., Максимова Ф.Л., Бухтеева Н.М. и др. Кариотип *Chironomus plumosus* L. // Мотыль *Chironomus plumosus* (Diptera, Chironomidae). М.: Наука, 1983. С.61–95.
- Белянина С.И., Логинова Н.В., Сигарева Л.Е. Морфологическая характеристика вида *Chironomus entis* (Diptera, Chironomidae) и его кариотип из разных географических зон // Зоол. журн. Т. 71. Вып. 8. 1992. С. 32–38.
- Гундерина Л.И., Кикнадзе И.И., Голыгина В.В. Внутривидовая дифференциация цитогенетической структуры природных популяций *Chironomus plumosus* L. – центрального вида группы видов-двойников (Chironomidae: Diptera) // Генетика. Т. 35. № 2. 1999. С. 193–202.
- Ильинская Н.Б., Петрова Н.А. В-хромосомы *Chironomus plumosus* (Diptera, Chironomidae) // Генетика. Т. 21, № 10. 1985. С. 1671–1679.
- Ильинская Н.Б., Петрова Н.А., Демин С.Ю. Сезонная динамика хромосомного полиморфизма у мотыля *Chironomus plumosus* L. // Генетика. Т. 24, № 6. 1988. С. 1393–1401.
- Кикнадзе И.И., Керкис И.Е., Филиппова М.А. Хромосомный полиморфизм в сибирских природных популяциях *Chironomus plumosus* L. // Зоол. журн. Т. 66. № 6. 1987. С. 877–882.
- Кикнадзе И.И., Шилова А.И., Керкис И.Е., Шобанов Н.А., Зеленцов Н.И., Гребенюк Л.П., Истомина А.Г., Прасолов В.А. Кариотипы и морфология личинок трибы Chironomini. Новосибирск: Наука, Сиб. Отд., 1991. 1–160 с.
- Кикнадзе И.И., Истомина А.Г., Гундерина Л.И., Салова Т.А., Айманова К.Г., Саввинов Д.Д. Кариотипы хирономид криолитозоны Якутии. Новосибирск: Наука, 1996. 166 с.
- Сириин М.Т., Рубцов Н.Б., Карамышева Т.В., Катохин А.В., Карагодин Д.А., Кикнадзе И.И. Молекулярно-цитогенетическая характеристика В-хромосомы хирономид (Diptera, Chironomidae) // Цитология. Т. 45. № 6. 2003. С. 582–589.
- Чубарева Л.А., Петрова Н.А. В-хромосомы кровососущих мошек (Simuliidae, Diptera) // Генетика. Т. 20. № 4. 1984. С. 570–578.

КОНХОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *XEROPICTA KRYNICKII* KRYN. (АЛЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ)

Л.Н. Хлус

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича
khlus_k@rambler.ru

Одной из важнейших задач современных экологических исследований, в связи с возрастающим антропогенным воздействием на природные комплексы, является разработка фундаментальных основ и методологии мониторингового контроля ответных реакций живых организмов на динамические процессы в экосистемах. Изучение различных аспектов изменчивости наземных брюхоногих моллюсков – перспективных объектов биомониторинга – актуально с точки зрения экологического нормирования степени влияния факторов среды, поскольку дает возможность оценить отклик популяций на многокомпонентную нагрузку.

Материалом для исследования послужили 12 выборок из популяций наземного брюхоножного моллюска *Xeropicta krynickii* Kryn. (Gastropoda, Geophila, Helicidae). Сборы осуществлены в 1997–2004 гг. в природных биотопах и урбанизированных местобитаниях на территории Одесской обл. (2 выборки из 2-х популяций: г. Одесса, р-н пляжа “Аркадия” – 645 ос., залежь в Килийском р-не – 117 ос.) и АР Крым (10 выборок из 8-ми популяций: г. Белогорск – 5 выборок из 3-х пространственно разобщенных популяций, 2116 ос.; г. Феодосия – 3 выборки из пространственно разобщенных популяций, 1545 ос.; по одной выборке из г. Судак – 491 ос. и урочища Тыр-Ер, Бахчисарайский р-н – 458 ос.). Для морфометрического анализа использовали только раковины половозрелых животных (всего измерено 5372 раковины). По описанной ранее схеме (Сверлова и др., 2006) измеряли: высоту (ВР), большой (БД) и малый (МД) диаметры раковины, высоту (ВУ) и ширину (ШУ) её устья; рассчитывали условный объем раковины (ОР), периметр (ПрУ) и площадь (ПЛУ) устья. Рассчитывали параметрические коэффициенты корреляции упомянутых параметров (r) (Лакин, 1990). Матрицы интеркорреляций использовали как первичный массив для расчета обобщенных дисперсий и обобщенных коэффициентов вариации (Животовский, 1980, 1984) двух

комплексов: 1) из 5-ти метрических (ВР, БД, МД, ВУ, ШУ) и 2) из 3-х расчетных параметров (ОР, ПЛУ, ПРУ).

Для обобщенных дисперсий $\bar{\sigma}_3^2$ и $\bar{\sigma}_5^2$ определяли параметры уравнения аллометрии вида:

$$\bar{\sigma}_p^2 = V_i \cdot (\sigma_i^2)^{\lambda_i},$$

где $p = 3, 5; i = 1, \dots, p$;

σ_i^2 – дисперсия i -го признака, на основе которой рассчитывали

$$\bar{\sigma}_p^2;$$

V_i, λ_i – параметры уравнения аллометрии, которые рассчитывали по формулам:

$$\lambda_i = C_{V_p} / C_{V_i}$$

$$V_i = \bar{\sigma}_p^2 \cdot (\sigma_i^2)^{\lambda_i},$$

где C_{V_p} – обобщенный коэффициент вариации для комплекса из p признаков; C_{V_i} – коэффициент вариации i -го признака.

Морфометрическая структура исследуемых популяций частично проанализирована нами ранее с использованием методов корреляционного и факторного анализов (Хлус, 2008; Хлус, Олійник, 2003, 2005). Кроме того, были оценены значения обобщенных дисперсий (Хлус, 2009) и обобщенных коэффициентов вариации (в печати) комплексов морфометрических и расчетных показателей. Цель данной работы – оценить связь обобщенной дисперсии с дисперсиями единичных признаков, т. е. аллометрическое отношение приведенное выше вида.

Как известно, два признака находятся в отношениях аллометрии, если зависимость между ними можно аппроксимировать степенной функцией. Показано, что зависимость между линейными (l), плоскостными (S) и объемными (p) размерами тела животных приблизительно описывается функциями: $S = V_l / l^2$; $p = V_2 / l^3$ (Винберг, 1971). Исходя из этого, согласно правилу И.И. Шмальгаузена (1968), для коэффициентов вариации соответствующих параметров должны выполняться следующие соотношения: $C_{V_S} = 2C_{V_l}$; $C_{V_p} = 3C_{V_l}$. Они носят приблизительный характер, поскольку базируются на приближенных формулах, однако представляют определенную ценность в популяционно-биологических исследованиях, поскольку позволяют сопоставлять данные об изменчивости, выраженные через коэффициенты вариации признаков, с информацией об их корреляции – в аллометрической форме (Дюльдин, 1974).

Руководствуясь изложенными соображениями, мы определили уравнения аллометрии, связывающие обобщенную дисперсию с дисперсиями исходных признаков (ПРУ, ПЛУ, ОР). Были получены следующие отношения, связывающие обобщенный коэффициент вариации упомянутых расчетных конхологических параметров с коэффициентами вариации каждого из них:

$$C_{V(\bar{\sigma}_3^2)} : C_{V(\sigma_{ПРУ}^2)} = 0,98; C_{V(\bar{\sigma}_5^2)} : C_{V(\sigma_{ПЛУ}^2)} = 0,55;$$

$$C_{V(\bar{\sigma}_3^2)} : C_{V(\sigma_{ОР}^2)} = 0,33$$

Соответственно, приближенные аллометрические уравнения обобщенной дисперсии и дисперсий единичных признаков имеют вид:

$$\bar{\sigma}_3^2 = (\sigma_{ПРУ}^2)^{0,98};$$

$$\bar{\sigma}_3^2 = 1,95(\sigma_{ПЛУ}^2)^{0,55};$$

$$\bar{\sigma}_3^2 = 3,11(\sigma_{ОР}^2)^{0,33}$$

Показатели степени в полученных уравнениях удовлетворяют правилу И.И. Шмальгаузена о соотношениях между линейными, плоскостными и объемными размерами тела животных (Шмальгаузен, 1968) ($1/0,98 \approx 1$; $1/0,55 \approx 2$; $1/0,33 \approx 3$). Коэффициенты V полученных уравнений связаны зависимостью $V_1 : V_2 : V_3 = 1 : 2 : 3$.

Определяя значения коэффициента λ для уравнений аллометрии, связывающих обобщенную дисперсию комплекса меристических конхологических признаков (ВР, БД, МД, ВУ, ШУ) с дисперсиями исходных признаков, эмпирически получили следующие соотношения:

$$C_{V(\bar{\sigma}_5^2)} : C_{V(\sigma_{ВР}^2)} = 0,296; C_{V(\bar{\sigma}_5^2)} : C_{V(\sigma_{БД}^2)} = 0,311;$$

$$C_{V(\bar{\sigma}_5^2)} : C_{V(\sigma_{МД}^2)} = 0,314;$$

$$C_{V(\bar{\sigma}_5^2)} : C_{V(\sigma_{ВУ}^2)} = 0,344; C_{V(\bar{\sigma}_5^2)} : C_{V(\sigma_{ШУ}^2)} = 0,322$$

Аллометрические уравнения имеют вид:

$$\bar{\sigma}_5^2 = 0,053(\sigma_{ВР}^2)^{0,296};$$

$$\bar{\sigma}_5^2 = 0,052(\sigma_{БД}^2)^{0,311};$$

$$\bar{\sigma}_5^2 = 0,052(\sigma_{МД}^2)^{0,314};$$

$$\bar{\sigma}_5^2 = 0,050(\sigma_{ВУ}^2)^{0,344};$$

$$\bar{\sigma}_5^2 = 0,052(\sigma_{ШУ}^2)^{0,322}$$

Как и ожидалось, дисперсии метрических параметров раковин (линейных величин) входят в соответствующие уравнения аллометрии с близкими степенями ($\approx 0,3$). Также близки и значения коэффициентов V_i ($\approx 0,05$).

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что обобщенная дисперсия и обобщенный коэффициент вариации – информативные показатели морфометрической конхологической изменчивости *Xeropicta krynickii*, отвечающие правилу аллометрических соотношений и хорошо аппроксимирующиеся степенными функциями.

Литература

- Винберг Г.Г. Линейные размеры и масса тела животных // Журн. общ. биол. Т. 32. № 36. 1971.
- Дюльдин А.А. Коэффициент вариации и аллометрия // Журн. общ. биол. Т. 32. № 28. 1974. С. 188–192.
- Животовский Л.А. Меры популяционной изменчивости комплекса количественных признаков // Журн. общ. биол. Т. 41. № 2. 1980. С. 177–191.
- Животовский Л.А. Интеграция полигенных систем в популяциях. Проблема анализа комплекса признаков. М.: Наука, 1984. 183 с.
- Лакин Г.В. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
- Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. Львов, 2006. 226 с.
- Хлус Л.Н. Конхологическая изменчивость наземного брюхоногого моллюска *Xeropicta krynickii* (факторный анализ) // Проблемы почвенной зоологии: Материалы XV Всероссийского совещания по почвенной зоологии. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 162–165.
- Хлус Л.Н. Конхологическая изменчивость *Xeropicta krynickii* Крын. (Geophila: Hygromiidae). (Анализ обобщенных дисперсий) // Науч. ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. Вып. 8. № 3 (58). 2009. С. 39–43.
- Хлус Л.М., Олійник О.Д. Конхологічна мінливість *Xeropicta krynickii* Крын. (кореляційний аналіз) // Біорізноманіття як ключовий елемент збалансованого розвитку: регіональний аспект: Матер. Всеукр. конф. молодих вчених. Миколаїв: МДУ, 2003. С. 210–213.
- Хлус Л.М., Олійник О.Д. Структура конхологічної мінливості локальної популяції *Xeropicta krynickii* (Geophila: Hygromiidae) в урболандшафті // Біорізноманіття і роль зооценозу в естественных и антропогенных экосистемах: Матер. III Междунар. науч. конф. Днепрпетровск: Изд-во ДНУ, 2005. С. 225–227.
- Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. М.: Наука, 1968. 452 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЖУЖЕЛИЦ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ РАЗНЫХ ТИПОВ НА ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Э.И. Хотько

ГНПО "Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам", Минск
khotko1@yandex.ru

Система жизненных форм жуужелиц использована для характеристики экологической структуры населения жуужелиц (Шарова, 1981). Прослежены закономерности смены спектра жизненных форм в сосновых лесах в течение ряда лет в одном биогеоценозе и в разных типах сосновых лесов в Березинском биосферном заповеднике (ББЗ).

Для сбора жуужелиц использованы ловушки Барбера. За период исследования собрано 64 тыс. экз. жуужелиц, относящихся к 77 видам 23 родов.

В результате оказалось, что в сосняках мшистых состав жизненных форм довольно разнообразен и включает 11 групп, относящихся к 2 классам – зоофагов и миксофитофагов. Среди зоофагов встречаются жизненные формы с адаптациями к обитанию в различных ярусах леса: эпигеобионты – обитатели поверхности почвы, стратиобионты – обитатели подстилки и скважин почвы. Нет геобионтов, активно прокладывающих ходы в почве. Среди миксофитофагов (жуужелицы питающиеся как животной, так и растительной пищей), как и в классе зоофагов, также встречаются обитатели разных ярусов леса: стратиобионты – обитатели подстилки и скважин почвы и геохортобионты – зарывающиеся в почву и лазающие по растениям.

Состав жизненных форм жуужелиц в сосняках черничных включает 10 групп. Среди зоофагов здесь встречаются жизненные формы – стратиобионты-скважинники – обитатели поверхности почвы

и только подстилки, а также стратобионты зарывающиеся, обитающие в подстилке и в почве.

Среди миксофитофагов больше всего фитофагов со смешанным типом питания, закапывающихся при помощи роющих передних ног с острыми наружными углами на голенях.

При сопоставлении спектров жизненных форм населения жуужелиц в сосняках разных типов обнаружены четкие различия. В сосняках мшистых по сравнению с сосняками черничными отмечено: 1. Более богатый спектр жизненных форм, из 46 видов жуужелиц обнаружено 11 групп жизненных форм, в сосняках черничных. В сосняках мшистых обнаружено 46 видов жуужелиц, относящихся к 11 группам жизненных форм, в черничных найдено 53 вида 10 групп жизненных форм. 2. Более низкое относительное видовое разнообразие миксофитофагов. 3. Большее разнообразие поверхностно-обитающих форм среди зоофагов. 4. Меньшее разнообразие поверхностно-подстилочных и подстилочных обитателей (14 против 17). 5. Число скрыто обитающих видов, относящихся к стратобионтам подстильно-почвенным и подстильно-трещинным больше, выше и обнаружительно видовое разнообразие этих групп. 6. Среди миксофитофагов наблюдается меньше геохортобионтов гарпалоидных (более чем в 2 раза).

Почти аналогичные закономерности распределения жизненных форм в населении жуужелиц в сосняках мшистых и черничных прослеживаются при анализе численного обилия групп. Однако, в этом случае выявляются и некоторые специфические особенности. Так, в сосняке мшистом большим, чем в черничном, оказалось численное обилие стратохортобионтов зарывающихся подстильно-почвенных (41% против 34%). Виды этой, типичной для лесной зоны, жизненной формы по своему гигропреференту преимущественно являются мезогигрофилами.

Анализ спектров жизненных форм жуужелиц в сосняках мшистых в различные годы показал, что основу комплексов жуужелиц (по видовому разнообразию) составляют виды 4 групп – эпигеобионты ходящие, стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные и подстилочные, а также стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные. Соотношение этих групп по годам варьирует незначительно. Так, группа эпигеобионтов наибольшего относительного видового разнообразия достигала в 1998 г. и наименьшего – в 2002 и 2003 годах, что находится в пределах стандартной ошибки и связано с зимними погодными условиями этих лет. Относительное видовое разнообразие стратобионтов-скважников поверхностно-подстилочных в разные годы изменялось значительно. Наибольшее оно достигало в 2008 г., а наименьшего в 2004 г. По сравнению с 2004 г. оно в 2008 г. увеличилось в 4,2 раза. Остальные повышения относительного видового разнообразия происходили в 2000–2005, 2006 гг. от 2,2 до 3,6 раза. В другие годы относительное видовое разнообразие было в основном постоянным. Обилие видового разнообразия стратобионтов-скважников подстилочных наибольшим было в 1998 г., а наименьшим – в 2005 г. По сравнению с 2005 г. оно было повышено в 1998, 2000, 2002 и 2003 гг. в 2–2,3 раза. В остальные годы увеличения не наблюдалось. На протяжении всех лет исследования обилие видового разнообразия у стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных оставалось неизменным. Оно было максимальным в 2003 г. (46%) и минимальным в 2005 и 2008 гг. (26%). Во все годы обилие группы стратобионтов-скважников подстилочных оказалось наименьшим по сравнению с другими группами. Наибольшим оно было у группы стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных. Итак, в разные годы спектры жизненных форм жуужелиц в сосняках мшистых специфичны. Для жизненных форм характерно доминирование группы стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных (34%), причем основу этой группы во все годы составляет *Pterostichus oblongopunctatus* и только в 1998 г. доминантом был *P. niger*. К 2004 г. возросло количество групп, что свидетельствует о более равномерном освоении жуужелицами разных почвенных ярусов в сосняках мшистых. В 2005 г. количество их стало уменьшаться и в последние годы уменьшилось в полтора раза.

Анализ спектров жизненных форм жуужелиц в сосняках черничных в различные годы показал, что основу комплексов жуужелиц (по видовому разнообразию) составляют виды 5 групп – миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные, стратобионты-скважники

поверхностно-подстилочные и подстилочные, стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные и эпигеобионты ходящие. Соотношение этих групп по годам варьирует незначительно. Так, больше всего видов обнаружено у миксофитофагов геохортобионтов гарпалоидных, но обилие их самое высокое у стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных (29%). Наиболее многочисленна группа была в 2003 г. Достоверные различия по годам получены только в 1998 и 2003 гг. Группа эпигеобионтов ходящих была наиболее многочисленной в 2003 г. Достоверные различия получены в 2001 и 2003 гг., в остальные годы их обилие находилось на одном уровне. Группа стратобионтов-скважников подстилочных наиболее многочисленной была в 1998 г. В остальные годы обилие оказалось значительно меньше, а в 2004, 2005 и 2007 гг. оно было меньше в 2,2 раза.

Обилие видового разнообразия миксофитофагов геохортобионтов гарпалоидных наибольшим было в 2007 г., а в 2002, 2005 и 2008 гг. оно было достоверно ниже.

Таким образом, население жуужелиц в сосняках мшистых и черничных в заповеднике характеризуется большим многообразием жизненных форм. Среди жуужелиц зоофагов имеются формы, добывающие пищу на поверхности почвы – эпигеобионты (ходящие и бегающие), обитатели верхнего слоя почвы – стратобионты (скважники и зарывающиеся). Среди жуужелиц миксофитофагов обнаружены формы, обитающие в глубоких слоях почвы и в травостое- геохортобионты и бегающе-лазающие по поверхности почвы.

Набор и соотношение жизненных форм, выявленных в населении жуужелиц исследованных сосняков, характерны именно для лесной зоны. Об этом свидетельствует, во-первых, более высокое видовое разнообразие и численное обилие зоофагов; во-вторых, большее численное обилие и видовое разнообразие эпигеобионтов ходящих поверхностно обитающих форм и меньшее разнообразие и обилие – скрыто живущих; в-третьих, присутствие лесных жизненных форм жуужелиц – стратобионты-скважники подстильно-трещинные и геохортобионты гарпалоидные. В одном типе леса наибольшие отличия по относительному видовому разнообразию наблюдались в разные годы исследования. В разных типах леса спектры жизненных форм комплексов жуужелиц обладают значительным сходством по численному обилию групп и рядом отличий в видовом разнообразии групп.

Литература

Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). М. 1981. 360 с.

ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ СЕВЕРА ПОДОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В.Ф. Череватов

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича,
Черновцы, Украина
cherevatov@email.ua

Исследование дождевых червей (Lumbricidae, Oligochaeta) проводили в разнообразных биогеоценозах в окрестностях г. Чертков Тернопольской области осенью 2008 г. Район исследований характеризуется серыми лесными почвами с небольшими вкраплениями черноземов. Пробы отбирали в сосновых насаждениях в привершинной части склона (1) и у его подножья (2); на левом берегу р. Серет (3); на пахотном поле – в центральной части (4) и на периферии (5); на пастбище (6) и под тропинкой через него (7); в яблоневом саду (8). Сбор, изучение и определение люмбрицид проводили по общепринятым методикам (Бызова и др., 1987; Всеволодова-Перель, 1997). Из физических характеристик почвы определяли равновесную плотность сложения (ρ), плотность твердой фазы (d); относительно этих величин рассчитывалась общая пористость (P).

В результате проведенных исследований выявлено 6 видов и 2 подвида Lumbricidae, относящихся к 4 родам: *Octolasion lac-teum* (Orley), *Aporrectodea caliginosa caliginosa* (Sav.), *Ap. caliginosa trapezoides* (Dug.), *Ap. rosea* (Sav.), *Ap. georgii* (Mich.), *Lumbricus terrestris* L., *Dendrobaena octaedra* (Sav.) (табл.). Практически все виды дождевых червей относятся к космополитным (за исключением *Ap. georgii*) и встречаются довольно часто не только в при-

Стациональное распределение и численность дождевых червей в почвах с различными физическими характеристиками

Стации	Виды дождевых червей	Плотность (экз/м ²)	Физические характеристики почвы		
			ρ (г/см ³)	d (г/см ³)	P (%)
1.	<i>Ap. rosea</i> <i>L. terrestris</i> <i>D. octaedra</i>	14	1,2	2,6	55,4
2.	<i>D. octaedra</i>	5	1,3	2,6	51,2
3.	<i>Ap. c. caliginosa</i> <i>Ap. c. trapezoides</i> <i>Ap. rosea</i> <i>Ap. georgii</i>	50	1,0	2,8	64,3
4.	<i>Ap. c. caliginosa</i> <i>Ap. rosea</i> <i>L. terrestris</i>	37	0,9	2,7	77,0
5.	<i>Ap. c. caliginosa</i> <i>Ap. rosea</i> <i>L. terrestris</i> <i>O. lacteum</i>	13	1,2	2,6	54,2
6.	<i>Ap. rosea</i> <i>L. terrestris</i>	18	1,1	2,7	60,4
7.	<i>Ap. rosea</i>	6	1,4	2,6	46,2
8.	<i>O. lacteum</i> <i>Ap. c. caliginosa</i> <i>Ap. rosea</i> <i>L. terrestris</i> <i>D. octaedra</i>	44	1,0	2,6	61,5

родных, но и в различных агроценозах. Наибольшее качественное разнообразие при достаточно высокой численности (от 44 до 50 экз/м²) наблюдалось на берегу реки Серет и в яблоневом саду.

Параметрический (по Пирсону) корреляционный анализ позволил выявить достоверную ($p < 0,05$) прямую зависимость средней тесноты ($r = 0,76$) численности дождевых червей от общей пористости почвы и обратную корреляцию высокой тесноты ($r = -0,85$) – между численностью люмбрицид и равновесной плотностью сложения почвы. Непараметрический корреляционный анализ (по Спирмену) подтвердил полученные результаты ($r_s = 0,90$ и $-0,91$ соответственно).

Таким образом, можно заключить, что равновесная плотность сложения и общая пористость почвы относятся к физическим характеристикам, существенно влияющим на численность дождевых червей.

ЛИЧИНКИ ХИРОНОМИД (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЁМОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Шартон А.Ю.¹, Винокурова Н.В.¹, Петрова Н.А.², Данилова М. В.

¹ Российский государственный университет имени И.Канта, г. Калининград,

² Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург
chironomus@gmail.com

Влияние человека на окружающую среду и неблагоприятные последствия ее загрязнения выходят за пределы локального воздействия и приобретают глобальный характер. Огромную угрозу представляет возрастающее из года в год загрязнение континентальных пресноводных водоемов вследствие антропогенного воздействия. К одним из приоритетных токсических веществ на сегодняшний день относят тяжелые металлы. Опасность их заключается в том, что металлы не разлагаются, и в конечном итоге накапливаются в донных осадках, что неблагоприятно отражается на фауне бентоса (Хажеева и др., 2005; Леменовский, 1997). Поэтому разработка и применение методов мониторинга за состоянием водоемов, становится одной из актуальнейших задач и не имеет права на отлагательство.

Химические анализы состава донных отложений и воды сами по себе не являются достаточными, поскольку они не позволяют точ-

но оценить, насколько определенные концентрации тех или иных веществ опасны для водных организмов. Кроме того, химические методы не учитывают возможного взаимодействия веществ в экосистеме. Поэтому наряду с изучением химического состава компонентов водной экосистемы, необходима оценка изменений в биоте. Биологический метод оценки состояния водоема позволяет решить задачи, разрешение которых с помощью гидрохимических методов невозможно.

Чрезвычайно важную роль в жизни практически всех типов водоемов играют личинки семейства Chironomidae (отряд Diptera), являющиеся доминирующими видами макрозообентоса: их численность обычно составляет более половины численности обитателей дна. Помимо бентосных групп, среди хирономид встречаются виды, минирующие водные растения (стебли и отмершие листья камыша озерного и рогоза), а также погруженную в воду древесину. Жизненный цикл хирономид состоит из следующих стадий: яйцо (кладка), личинка (4 возрастные стадии), куколка, имаго. Среди гидробионтов, используемых при биоиндикации, трудно представить более удобную модель, чем семейство Chironomidae, поскольку они имеют ряд преимуществ перед другими группами водных организмов:

1. Голарктическое распространение.
2. Амфибиотность. Большая часть жизненного цикла хирономид проходит в воде в стадии личинки.
3. Высокая чувствительность к токсическим веществам и способность личинок к накоплению в тканях тяжелых металлов вследствие проницаемости покровов и прямого поглощения донных осадков.

4. Многие виды хирономид легко культивируются в лабораторных условиях, что позволяет проводить токсикологические эксперименты по воздействию тех или иных токсикантов на личинку.

5. Наличие гигантских политенных хромосом в некоторых органах личинок (слюнные железы, гонады, мальпигиевы сосуды), которые позволяют проводить оценку воздействия окружающей среды на наследственный материал. Политенные хромосомы по размеру гораздо больше метафазных и видны в световой микроскоп. Они имеют четкий рисунок дисков, постоянный для каждого вида Chironomidae, благодаря чему легко выявить различного рода мутации в кариотипах этих насекомых.

Интересно обратить внимание на последнее преимущество хирономид как тест-объектов при токсикологических экспериментах и при исследовании состояния природных водоемов. Многие исследователи используют хирономид при биоиндикации, однако в качестве показателей благополучия или неблагополучия среды обитания чаще всего используют такие параметры как: 1) классификация озер на основе фауны хирономид; 2) сублетальные параметры; 3) морфологические деформации склеротизированных частей головной капсулы. Однако все эти параметры имеют недостаток в том, что могут быть пролонгированы во времени и проявляться только через несколько поколений. В то время как нарушения в генетической структуре популяции проявляются сразу, благодаря чему возможным становится периодическое наблюдение за состоянием тех или иных водных экосистем.

В работах, посвященных изучению хромосомного полиморфизма природных популяций хирономид, часто параллельно приводятся результаты химического анализа воды и седиментов из исследуемых водоемов. Такие сравнительные данные (уровень хромосомного полиморфизма в зависимости от содержания в водоеме тех или иных токсикантов) трудно поддаются интерпретации, однако они, несомненно, очень полезны для дальнейших исследований в этой области. Также, подобные исследования затруднены тем, что в экосистемах присутствуют целые комплексы веществ, и трудно выявить направленное действие каждого из них. Поэтому токсикологические эксперименты по выявлению направленного действия отдельных токсикантов необходимы для разработки четкой методики использования генетических параметров хирономид при мониторинге водных экосистем.

Для биомониторинга самыми подходящими являются распространенные виды Chironomidae (например, виды рода *Chironomus* – обитатели дна, или минирующие водные растения виды рода *Glyptotendipes*), которые встречаются практически во всех водо-

емах с определенным гидрофизическим и гидрохимическим режимом. Для разработки методики биоиндикации необходимы следующие шаги:

1. Исследование природных популяций хирономид. Сборы хирономид из природных водоемов необходимы для оценки естественного хромосомного полиморфизма определенного вида. Полевые сборы проводят посредством любого удобного дночерпателя (бенгосные формы) или вручную с прибрежных растений. Личинок фиксируют в спирто-уксусной смеси (в соотношении 3:1). Из исследуемого водоема также берутся пробы воды и донных осадков для дальнейшего химического анализа.

2. Лабораторные эксперименты. Для проведения токсикологического эксперимента выбирают определенное вещество в нужных концентрациях (лучше всего брать концентрации того же вещества из природных водоемов по результатам химического анализа). Учитывая, что в дальнейшем будут анализироваться хромосомные перестройки, воздействию подвергается эмбриональная стадия хирономид, когда происходит политенизация хромосом у развивающихся личинок. Кладки собираются из природного водоема или изымаются из лабораторной культуры. Эмбриональная стадия длится в среднем 2–3 дня. После вылупления личинок перемещают в чистую отстоянную воду и выращивают до 4-ой возрастной стадии (2–3 месяца) (Винокурова, и др., 2008). Взрослых личинок фиксируют в спирто-уксусной смеси.

3. Приготовление цитологических препаратов из слюнных желез личинок. Цитогенетический анализ политенных хромосом. Препараты готовятся по стандартной ацето-орсеиновой методике (Чубарева, Петрова, 1980). Рисунок дисков политенных хромосом сравнивается со стандартными картами для исследуемого вида. В генотипе каждой особи отмечается тип и локализация абберации (например, инверсии, дефинисии, дупликации и другие). Наиболее распространенный вид хромосомных перестроек – это инверсии, поэтому в качестве основного параметра хромосомного полиморфизма популяции используют уровень гетерозиготных инверсий на особь. Помимо этого, учитываются такие параметры, как: 1) число особей со стандартным кариотипом; 2) число инверсионных последовательностей; 3) число геномных комбинаций. Для каждого вида семейства *Chironomidae* характерен свой уровень естественного хромосомного полиморфизма (или число гетерозиготных инверсий на особь). Высокое значение этого показателя говорит о неблагоприятном состоянии среды, в котором обитает вид. Однако этот показатель не всегда соответствует результатам химического анализа ила и воды, а следовательно, не может быть однозначным критерием состояния водоема.

При проведении экспериментов по воздействию различных солей тяжелых металлов на кариотип одного из видов *Chironomidae* (*Glyptotendipes glaucus* Mg.) было обнаружено, что число инверсионных последовательностей и число геномных комбинаций возрастает вместе с увеличением концентраций исследуемых веществ (Винокурова и др., 2008). Обратная зависимость была выявлена относительно такого показателя, как отношение числа инверсионных последовательностей к числу геномных комбинаций. Последний параметр отражает адаптивный потенциал популяции, то есть насколько полно популяция реализует ограниченное количество последовательностей дисков для формирования геномных комбинаций.

Выявление выраженной реакции наследственного материала на определенный вид воздействия это шаг к пониманию механизмов взаимоотношения организма и антропогенных факторов окружающей среды. Владая такой информацией, возможно осуществлять целенаправленный и научно обоснованный поиск способов и протекторов, которые позволят оградить живое, а следовательно, и человека от пагубных последствий химического загрязнения.

Литература

Винокурова Н.В., Данилова М.В., Шартон А.Ю. К методике выращивания хирономид в лабораторных условиях и их использованию в токсикологических экспериментах // Теоретические и прикладные аспекты экологии и биологии: Межвуз. сб. ст. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2008. 145 с.
Винокурова Н.В., Шартон А.Ю., Данилова М.В. Влияние сульфата железа и хлорида меди на структуру политенных хромосом личинок некоторых ви-

дов комаров-звонцов // Вестник Рос. гос. ун-а им. И. Канта. Вып. 7: Сер. Ест. науч. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта. 2008. С. 105.

Леменовский Д.А. Соединения металлов в живой природе // Соросовский образовательный журнал. № 9. 1997. С. 48–53.

Хажеева З.И., Пронин Н.М., Раднаева Л.Д., Дугаров Ж.Н., Урбазаева С.Д. Особенности накопления тяжелых металлов в воде, донных отложениях и биоте залива Черкалов сор оз. Байкал // Химия в интересах устойчивого развития. 2005. 13: 95–102 95.

Чубарева Л.А., Петрова Н.А. Методика приготовления цитологических препаратов для кариологического изучения двукрылых насекомых // Новые данные по кариосистематике двукрылых насекомых. Ленинград: Из-во Зоол. инст., 1980. 87 с.

ПОЙМЫ МЕЛКИХ РЕК КАК ИСТОЧНИК ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЖУЖЕЛИЦ (INSECTA, COLEOPTERA, CARABIDAE)

С.М. Шафигуллина

Институт проблем экологии и недропользования
АН Республики Татарстан
shafigullina@rambler.ru

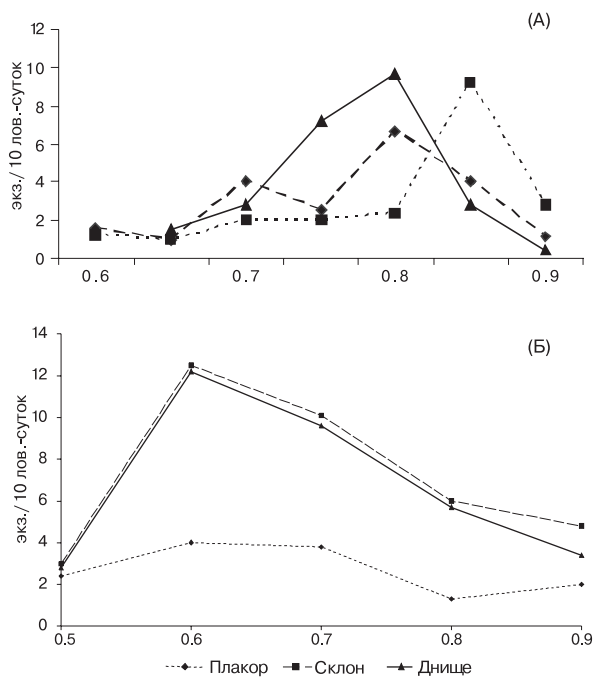
Фауна жужелиц речных пойм Волго-Камского бассейна в Татарстане отличается особым разнообразием. Из 288 известных к началу 60-х гг. видов жужелиц Среднего Поволжья 158 были обнаружены в поймах рек, преимущественно Волги и Камы (Утробина, 1964). Согласно литературным данным, пойменная карабидофауна в других регионах менее разнообразна: среднее течение Днепра – 134 вида (Кришталь, 1955), реки Брянской области – 107 (Васильева, 1984), р. Ока – 56 (Щербаков, 1905, цит. по Кришталью, 1955), р. Истра (Подмосковье) – 56 (Шарова, 1971), р. Кильмези (Удмуртия) – 47 (Рошиненко, 1979), р. Мокша (Мордовия) – 38 (Феоктистов, 1978), р. Шошма (Вятская губерния) – 30 видов (Яковлев, 1902).

Материалом для написания статьи послужили результаты изучения фауны жужелиц в долинах малых рек и мелких речек в Западном Предкамье Татарстана: р. Мёша (приток Камы) и ее приток р. Шемелка, р. Казанка (приток Волги) и ее приток р. Киндерка. Обследовались заливные и суходольные луга, ивняки, пойменный мелколиственный лес. Для сбора материала использовался стандартный метод отлова почвенными ловушками Барбера (более 50 тыс. ловушко-суток).

Считается, что видовая насыщенность пойм зависит от величины самой поймы. Но согласно нашим данным число видов, населяющих поймы мелких речек, может быть сравнимо и даже превышать число видов в поймах более крупных рек.

По видовому представительству жужелиц поймы мелких речек Киндерки и Шемелки (в общей сложности 79 видов 35 родов) сравнимы с Мешей (77 видов 32 родов) и значительно превосходят Казанку (35 видов 19 родов). Обогащение карабидофауны пойм мелких рек происходит частично за счет мезоксерофилов в результате их переселения в пойму с плакора в засушливый период. Краткопоемность мелких рек способствует более сильному высыханию их берегов в течение лета, особенно участков незаливаемых или заливаемых на короткое время. В годы с низкими паводками мезоигрофильные и гидрофильные виды растений частично вытесняются мезоксерофилами и ксерофилами, соответственно меняется и экологический облик населяющей эти станции инсектофауны. Поэтому поймы мелких рек могут служить местом временного пребывания даже степных видов с плакорных местообитаний.

Процесс сезонных перемещений жужелиц между поймой и внепойменными участками мы наблюдали в долине Шемелки. На левом берегу речки обследовалась балка южной экспозиции, дно которой соединяется с заливным лугом, на правом – крутой склон восточной экспозиции, заросший мелколиственным лесом, и заливной участок леса. Как известно, подъем активности жужелиц обычно фиксирует различные этапы размножения – спаривание или выход молодого поколения, причем, наивысший пик активности наблюдается в период спаривания. Примечательной особенностью сезонной активности жужелиц обследованной балки явилось то, что повышение их уловистости на дне балки в середине лета отражало переселение жуков со склона в засушливый период.



Сезонная динамика активности жужелиц лугового (А) и лесного (Б) берега р. Шемелки

В это время около половины населения жужелиц (41,6%) на дне балки составляли мезоксерофилы, в том числе и степной вид *Ophonus puncticollis* Payk. (11,4%), характерный для юга лесостепи. Обратное переселение происходило в конце лета, что сопровождалось резким подъемом численности жужелиц на склоне и на плакоре (рисунок). Среди них значительную часть составляли *Harpalus rufipes* Dej. и виды рода *Ophonus*, для которых наступал период размножения. Эти виды обнаруживались и на заливном лугу, расположенном дальше от склона, но в меньшем количестве, поэтому и доля мезоксерофилов в этом биотопе ниже (29,3%). На противоположном берегу Шемелки сезонная динамика активности жужелиц в разных элементах лесного склона связана с разными этапами их жизненного цикла. Колебаний численности, вызванных перемещениями жуков между биотопами, не отмечено, что вполне объяснимо более сходными условиями существования в разных элементах мезорельефа. Если в балке микроклиматические условия склона и днища резко различаются, то на лесном берегу речки древесная растительность эти различия сглаживает. Это отражается на синхронном характере колебаний уловистости жужелиц в течение сезона на разных элементах мезорельефа лесного склона (рис.).

Перемещения жужелиц между суходольными и заливными лугами в других пунктах не фиксировались. Заливной луг в долине Казанки интенсивно используется под выпас, что в сочетании с жаркой засушливой погодой во второй половине лета обеспечило низкую уловистость жуков в августе. В пойме Киндерки отсутствие миграции жуков в заливной луг в засушливый период объясняется мезофильными условиями на данной территории, создаваемыми соседством с лесным массивом.

Во всех ландшафтных зонах европейской части России значительную часть населения жужелиц пойменных лугов составляют

мезоксерофильные виды, причем перевес наблюдается не только в степной (63% численности) и лесостепной (55%) зонах, но и в северной тайге (51%) (по материалам статьи Шаровой и Матвеевой, 1974). На лугах поймы р. Мокши основу населения (50,5%) составляют лугово-степные виды (Феоктистов, 1978). В пойменных лугах Брянской области мезоксерофилы занимают треть населения жужелиц (Васильева, 1984). Факт сезонных перемещений насекомых между поймой и плакором хорошо известен. На модели долины мелкой речки мы наблюдали зависимость сезонных миграций жужелиц между поймой и плакором от микроклиматических условий в биотопе.

Поддержанию видового разнообразия насекомых в долинах мелких рек способствует относительно низкая антропогенная нагрузка на участки, многие из которых представляют собой брошенные сенокосы и пастбища, малопосещаемые места. Более крупные реки характеризуются как правило более значительным антропогенным воздействием на береговую зону. Об этом свидетельствует более выраженная специфичность видового состава жужелиц заливных и суходольных лугов Киндерки и Шемелки, чем в долине Казанки – коэффициенты фаунистического сходства Жаккара двух типов лугов на мелких речках ниже (0,34 и 0,31), чем на Казанке (0,46). Комплексная экологическая оценка бассейнов некоторых малых рек Татарстана (Меша, Казанка, Свияга) показала в бассейне Казанки максимальный уровень воздействия таких факторов, как распаханность, эродированность почв, внесение минеральных удобрений (Латыпова и др., 2003). Кроме этого, обследованный нами участок долины Казанки, по сравнению с другими модельными территориями является наиболее урбанизированным. Минимальный набор видов жуков здесь можно считать результатом высокой степени антропогенизированности долины этой реки.

Все имеющиеся в литературе сведения по биоразнообразию пойменных местообитаний основаны на изучении пойм крупных, средних и в меньшей степени малых рек. Между тем, как показали наши исследования, поймы мелких речек могут служить резерватами видового разнообразия жужелиц.

Литература

- Васильева Р.М. Видовой состав и распределение жужелиц по биотопам в Новозыбковском районе Брянской области // Фауна и экология животных. Уч. зап. МГПИ. Т. 465. 1971. С. 105–110.
- Кришталь А.Ф. К изучению динамики энтомофауны почв и подстилки в связи с пологом в условиях долины среднего течения р. Днепра // Зоол. журн. Т. XXXIV. Вып. 1. 1955. С. 120–139.
- Латыпова В.З., Минакова Е.А., Переведенцев Ю.П. Антропогенная нагрузка на бассейны рек // Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан. Казань: "Фэн", 2003. С. 38–58.
- Рошиненко В.И. Размещение жужелиц в пойме р. Кильмези // Фауна и экология животных Удмуртской АССР и прилегающих районов. Ижевск: УГУ, 1979. С. 80–89.
- Утробина Н.М. Обзор жужелиц Среднего Поволжья // Почвенная фауна Среднего Поволжья. М.: Наука, 1964а. С. 93–119.
- Феоктистов В.Ф. Состав и экологическая структура населения жужелиц фитоценологических рядов в Мордовском заповеднике // Фауна и экология беспозвоночных животных. М., 1978. С. 53–67.
- Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Фауна и экология животных. М., 1971. С. 61–85.
- Шарова И.Х., Матвеева В.Г. Комплексы жужелиц пойменных лугов в ландшафтных зонах Европейской части СССР // Фауна и экология животных. М., 1974. С. 3–17.
- Яковлев А.И. Перечень Жесткокрылых, собранных Л.К. Круликовским в окрестностях г. Малмыж Вятской губернии в 1896-1899 гг. и ранее // Тр. Русского энтомологического о-ва. Т. 35. 1902. С. 103–124

Секция 2. Фауна и экология ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ СЕТНЫХ УЛОВОВ РЫБ В ДИВИЧИНСКОМ ЛИМАНЕ (ОЗЕРО АГЗЫБИР)

А.И. Абдуллаев

Азербайджанский Научно-Исследовательский
Институт Рыбного Хозяйства (АзербНИРХ)
salamat1964@mail.ru

В недавнем прошлом заливы и лиманы играли важную роль в сохранении уникальных видов ихтиофауны, биоразнообразия и в поддержании запасов промысловых видов рыб Каспийского моря. В последние десятилетия вследствие комплексного воздействия естественных и антропогенных факторов произошли изменения в экосистемах заливов и лиманов с тенденцией снижения кормовой и рыбной продуктивности, а некоторые из них полностью или частично потеряли рыбохозяйственное значение.

Дивичинский лиман (озеро Агзыбир) расположен у азербайджанского побережья Среднего Каспия в 120 км от г. Баку. Лиман (41°16'–41°19' с.ш.; 49°03'–49°07' в.д.) имеет вытянутую с севера на юг форму, он по гидрологическому и биологическому режиму соответствует водоемам озерного типа, имеет рыбохозяйственное значение, так как в нем и вытекающем из него канале происходит нерест целого ряда промысловых видов рыб, и он служит пастбищем для молоди и взрослых особей. В озеро Агзыбир впадают 3 реки, а вытекает только одна речка. Вода из лимана в море сбрасывается через канал (длина 7 км), весной наблюдается постоянная связь между лиманом и морем, но затем сток из лимана прекращается. В зависимости от уровня воды длина озера составляет 11,2–25,0 км, максимальная ширина – 3,5–4,0 км, наибольшая глубина – 2,0–2,3 м, площадь – 1600–3600 га, наблюдается интенсивное зарастание высшей водной растительностью (Абдуллаев и др., 2008).

В работах, посвященных ихтиофауне Дивичинского лимана, в основном, рассматриваются биологические особенности некоторых видов рыб, приводится список таксонов, оценивается роль водоема в воспроизводстве полупроходных промысловых видов рыб Среднего Каспия (Багирова и др., 2003; Кулиев, 2002, 2003; Абдуллаев и др., 2008 и др.). Подробное исследование динамики качественного и количественного состава ихтиофауны водоема не проводилось, поэтому изучение структуры уловов рыб в оз. Агзыбир в различные сезоны (весна, лето, осень) года представляет научный и практический интерес.

Материал и методика. Материалом для настоящей статьи послужили собственные результаты ихтиологических исследований на водоеме весной (апрель–май), летом (июль–август) и осенью (сентябрь–октябрь) 2007–2008 гг. Орудиями лова служили ставные сети с ячеей от 28 до 70 мм. Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по общепринятой методике (Правдин, 1966). Собранный материал проанализирован (определен видовой состав, подсчитан и взвешен весь улов) в полевых условиях, в дальнейшем рассчитан улов на усилие (кг/1сет в сутки) отдельно по мелкочейным (28–45 мм) и крупночейным (50–70 мм) сетям.

Результаты и их обсуждение. В составе ихтиофауны Дивичинского лимана отмечено 17 видов и подвидов рыб (Абдуллаев и др., 2008). В исследовательских сетных уловах 2007–2008 гг. зарегистрировано 12 видов рыб, принадлежащих к 3-м семействам (табл. 1).

О состоянии запасов рыб в водоеме ценную информацию может дать анализ динамики улова на усилие. Запасы рыб в мелководном Дивичинском лимане формируются за счет 2-х экологических форм ихтиофауны: полупроходной и туводной. Ежегодно концентрация полупроходных (кутум *Rutilus frisii kutum* (Kamensky), рыбец *Vimba vimba persa* (Pallas)) видов рыб в озере Агзыбир изменяется в зависимости от численности нерестового

стада и своевременности открытия шлюза для захода рыб в рыбопропускной канал и беспрепятственного их прохода к нерестилищам. Вобла *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew) и сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus представлены 2 экологическими группами, одна из которых совершает миграции, а другая постоянно обитает в лимане. Большинство видов рыб (щука *Esox lucius* Linnaeus, густера *Blicca bjoerkna transcaucasica* Berg, красноперка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus), линь *Tinca tinca* (Linnaeus), окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus и др.) являются аборигенными видами, а серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch) – вселенцем.

Результаты исследования показали, что видовое разнообразие уловов рыб в мелкочейных сетях гораздо выше, чем в сетях с крупной ячейей. В разные сезоны года уловы рыб в сетях с размером ячеей 28–45 мм состояли из 8–12, а в сетях с крупной ячейей из 3–5 видов рыб. Эффективность мелкочейных сетей также была выше, чем у сетей с крупной ячейей (табл. 1 и 2). Весной улов на усилие в мелкочейных сетях был в 1,3, летом в 1,8, а осенью – в 1,5 больше, чем в сетях с размером ячеей 50–70 мм.

Сравнительный анализ показал, что максимальный суточный улов наблюдался весной – в среднем 17,68 кг в мелкочейных сетях и 14,09 кг в сетях с крупной ячейей (табл. 1 и 2). Летом происходило резкое снижение улова на усилие, а минимальные уловы в ставных сетях отмечались в осенний период. Весной основу уло-

Таблица 1. Сезонная динамика улова на усилие (кг/1сет в сутки) в сетях с ячейей 28–45 мм в Дивичинском лимане в 2007–2008 гг.

Таксоны	Весна		Лето		Осень	
	кг	%	Кг	%	кг	%
Семейство Щуковые						
Щука	2,18	12,3	0,22	5,5	0,63	25,4
Семейство Карповые						
Лещ	0,10	0,6	0,08	2,0	0,06	2,4
Густера	0,06	0,3	–	–	0,04	1,6
Карась	0,31	1,8	0,22	5,5	0,08	3,2
Сазан	2,03	11,5	1,09	27,3	0,19	7,7
Кутум	2,81	15,9	–	–	–	–
Вобла	3,96	22,4	1,15	28,9	0,71	28,6
Красноперка	1,14	6,4	0,81	20,3	0,44	17,8
Линь	0,24	1,3	0,08	2,0	–	–
Рыбец	2,84	16,1	–	–	–	–
Семейство Окуневые						
Окунь	1,89	10,7	0,34	8,5	0,25	10,1
Судак	0,12	0,7	–	–	0,08	3,2
Всего	17,68	100,0	3,99	100,0	2,48	100,0

Таблица 2. Сезонная динамика улова на усилие (кг/1сет в сутки) в сетях с ячейей 50–70 мм в Дивичинском лимане в 2007–2008 гг.

Таксоны	Весна		Лето		Осень	
	кг	%	Кг	%	кг	%
Семейство Щуковые						
Щука	1,04	7,4	0,28	12,5	0,50	30,5
Семейство Карповые						
Карась	0,10	0,7	0,14	6,3	–	–
Сазан	4,38	31,1	1,81	81,2	1,02	62,2
Кутум	8,40	59,6	–	–	–	–
Семейство Окуневые						
Окунь	0,17	1,2	–	–	0,12	7,3
Всего	14,09	100,0	2,23	100,0	1,64	100,0

вов составляли полупроходные (кутум и рыбац) рыбы и виды, имеющие как мигрирующую, так и туводную экологические группировки (вобла, сазан). Доля этих четырех видов в сумме составляла 65,9 % улова рыб в мелкочейных сетях и более 80% – в сетях с крупной ячеей. После нереста проходные особи скатываются обратно в море, и они в летних и осенних уловах отсутствуют. В летне-осенний период доля рыб из туводной популяции сазана и воблы в уловах значительна, численность красноперки, щуки и окуня высока. К малочисленным видам относятся лещ *Abramis brama* (Linnaeus), густера, линь и судак *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus). Регулярно в уловах отмечается недавний вселенец серебряный карась, но его доля в уловах пока невысока.

Заключение. В Дивичинском лимане в исследовательских сетевых уловах (размер ячеи 28–70 мм) 2007–2008 гг. зарегистрировано 12 видов рыб. Видовое разнообразие уловов рыб, а также эффективность вылова, т.е. улов на усилие в мелкочейных сетях был гораздо выше, чем в сетях с крупной ячеей. Весной отмечены максимальные показатели улова на усилие, обусловленные образованием плотных нерестовых скоплений местных (туводных) рыб и заходом в водоем особой полупроходных видов рыб. Летом происходило резкое снижение улова на усилие, а минимальные уловы в ставных сетях наблюдались в осенний период.

Литература

Абдуллаев А.И. и др. Дивичинский лиман (озеро Агзыбир): видовой состав ихтиофауны и роль воспроизводства полупроходных видов рыб // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. "Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна" (13–16 октября 2008 г., Астрахань). Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2008. С. 21–24.

Багирова Ш.М., Аскерова Х.М., Агайрова А.Э., Агаева С.А. Биологические особенности основных промысловых рыб Дивичинского лимана // Известия НАН Азербайджана. Сер. биол. наук. 2003. № 5–6. С. 39–44.

Кулиев З.М. Карповые и окуневые рыбы Южного и Среднего Каспия. Баку: Араз, 2002. 254 с.

Кулиев З.М. Новый вид рыб в Каспийском море // Материалы I съезда зоологов Азербайджана. Баку: Елм, 2003. С. 367–369.

Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. промышленность, 1966. 375 с.

БИОЛОГИЯ ВОДЯНОЙ ЗЕМЛЕРОЙКИ (КУТОРЫ) В ЮЖНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ

А.А. Авагян

Ереванский государственный университет
avayan@bk.ru

Землеройки являются самой древней группой (отрядом) плацентарных млекопитающих, которые были современниками и очевидцами заката царствования динозавров на нашей планете (Соколов, Темботов, 1989).

Биология представляемой нами чрезвычайно редкой и малочисленной водяной землеройки (куторы) *Neomys fodiens* Schreb. в Южном Закавказье, как и во всем мире, мало исследована.

На территории Армении распределение куторы и места ее обитания несут выраженную очаговость. Чаще этого зверька можно встретить на севере республики (Даль, 1954), однако нередки они и на юге страны (Явруян и др., 2007). Их можно наблюдать близ водоемов начиная от 950 м н.у.м. бассейна реки Аракс, до 2550 м н.у.м. – на склонах Арегунинского и Севанского хребтов высокогорного озера Севан (рис.).

Обитает кутора в речных долинах, предпочитая берега мелких рек и ручьев с чистой водой и быстрым течением. Однако нередко она и на некотором удалении от водоемов в местах с хорошо развитой влажной подстилкой (леса, ущелья и т.д.)

Вопреки своему названию, землеройки очень редко роют норы, чаще они занимают покинутые ходы кротов, грызунов, трещины и пустоты в почве, либо передвигаются под слоем лесной подстилки или снега, устраивая временные стоянки-убежища. Зимой они почти не выходят из-под снега, но в спячку не впадают. Подснежные ходы всех землероек, в том числе и кутор, очень узкие, до 2 см. Если снег не покрыт настом, то на снегу остается четкий отпечаток хвоста и, так как они чаще передвигаются не прыжками, а шагом, то след – одиночный зигзаг.

Карта распространения куторы (*Neomys fodiens*) в Армении



В холодные малоснежные зимы куторам приходится много бегать и подбирать трупы замерших насекомых, червей, лягушек и других животных. Хотя и приятно считать, что землеройки растениями не питаются, они порой, при особой нехватке пищи, могут питаться и промерзшими частями растений и семенами. Если куторы, как и все насекомоядные, много и часто не будут есть, они могут замерзнуть и погибнуть. Из-за высокого уровня метаболизма куторы практически всегда находятся в поисках пищи. Они активны в любое время года и суток, но наибольшая их активность приходится на ночное время.

Куторы прекрасно плавают и ныряют, оставаясь под водой до 30–35 с. Ведут полуводный образ жизни. Значительную часть пищи куторы добывают в воде, однако всегда поедают ее на суше. Пищей для этих зверьков служат всевозможные насекомые и их личинки, дождевые черви, моллюски, мелкая рыба, головастики лягушек и их икра. Несмотря на сравнительно небольшие размеры, это агрессивный хищник, который может напасть на рыб, лягушек значительно крупнее себя. Отмечены случаи нападения куторы на других представителей своего рода, а также мелких видов грызунов (лесная мышь, кустарниковая полевка) и их детенышей. Слюна куторы ядовита. Укус парализует жертву, однако оставляет ее живой. Потому в "хранилищах", в ходах нор кутор нередко скапливаются тела обездвиженных животных (червей, насекомых, рыб, лягушек, их сеголеток и детенышей мышевидных грызунов). Хранение корма в таком виде необходимо и очень важно в период зимних холодов, летней засухи или по какой-либо причине отсутствия пищи. Кутора, как и большинство исследованных нами в Армении землероек, ведет одиночный образ жизни, реагируя на присутствие близ своего укрытия чужака свирепой атакой. При этом она издает резкий и очень высокий свист, который принято называть "щебетом куторы" (Соколов, Темботов, 1989).

В сравнении с другими землеройками, куторы довольно крупные зверьки: длина тела 65–100 мм, хвоста 54–65 мм, масса тела 10,0–22,5 г (табл.).

Голова вытянута в небольшой хоботок, усаженный жесткими осязательными щетинками, ушные раковины маленькие, но заметны, глаза мелкие, мех короткий, бархатистый и густой. Окраска тела двухцветная, сильно контрастная: спина черно-бурая, с примесью пепельно-серых тонов (седая), а брюшко серовато белое, нередко с желтовато-коричневым налетом. Короткие пятипалые ноги вооружены очень острыми когтями. Хвост обычно короче чем у мышей (лесной, желтогорлой), но может быть длиннее хвоста хомяков и некоторых полевок (снежной, обыкновенной, общественной). На нижней стороне хвоста имеет киль из удлиненных щетинок, иногда имеются и чешуйки. Кисти и удлиненные ступни лап по бокам покрыты уплощенными щетинками, которые образуют своеобразную бахрому, увеличивающую плавательную поверхность лап и способствующую быстрому передвижению

Таблица промеров (в мм) и веса (в гр.) водных землероек(кутор) - *Neozapus fodiens* добытых в Армении (2004–2008гг.)

N	Общая длина тела	Общая длина черепа	Длина хвоста	Высота уха	Длина задней ступни	Межглазничий промежуток	вес	Место поимки
1	82	28	66	2	19	6	-	Долина реки Агарак (пешанка от водохранилища до р. Агсех) Таувильский заповедник
2	71	28	61	2	19	6,5	-	
3	73	27,5	57	2	18	7	-	
4	70	27,5	54,5	2	17	8,5	-	
5	64	28	60	2	18	8,5	-	
6	80	28	59	2	17	7	-	
7	83	29	63	2	17	8	-	
8	86	29	69	2	20	9	-	
9	81	29	65	2	17	8	-	
среднее	76,6	28,2	61,6	2	18	68,5	-	
1	75	28	64	2	19	7,5	-	Доля реки Вдуги (пешанка от водохранилища до р. Агсех) Таувильский заповедник
2	82	27,5	67	2	18	8	-	
3	85	28	66	2	18	7	-	
среднее	80,6	27,8	65,6	2	18,3	7,5	-	
1	62	28	60	1,9	19	9	11,3	Долина реки Генц (беруцунский заповедник)
2	88	29,5	67	2	20	9	21,5	
3	82	29	63	2	18	8,5	19,5	
4	79	28	61	2	18	7,5	18,0	
среднее	77,7	28,6	62,7	1,98	18,7	8,5	17,6	

зверька под водой. Череп относительно крупный, с расширенным мозговым отделом. На нем хорошо выраженные лямбдообразные и сагитальные гребни. Вершины зубов красновато-бурые.

Размножаются куторы с весны до осени (май-август), принося до трех пометов по 4–10 детеныша в каждом. Беременность длится 19–24 дня. Сосков у самки 5 пар. Продолжительность лактации примерно 37–40 дней. Часть молодых может участвовать в размножении уже на первом году жизни.

Продолжительность жизни в природе – до двух лет. В лабораторных условиях были случаи, когда они жили до четырех лет (Corbet, 1978).

Литература

Даль С.К. Животный мир Арм. ССР. Ереван, 1954. С. 117-140.
 Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. На-секомоядные. М., 1989. С. 381-409.
 Явруян Э.Г., Арутюнян М.К., Маргарян Н.А., Авагян А.А., Симонян С.А.-Сравнительный анализ численности мелких млекопитающих северных райо-нов Армении // “Вестник” МАНЕБ. СПб., 2007. Т. 12. №4. С. 56-57.
 Corbet G.B. The mammals of the Palearctic Region: A taxonomic review. L.: Brit. Mus (Natur. Hist.), 1978. 314 p.

СИБИРСКАЯ ЗАВИРУШКА (*PRUNELLA MONTANELLA*) НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Аверин

Федеральное государственное учреждение “Государственный природный заповедник “Бастак”
 averinbird78@mail.ru

На территории Еврейской автономной области (ЕАО) отмечен 301 вид птиц, относящийся к 54 семействам, 19 отрядам. Семейство завирушковые (*Prunellidae*) представлено в ЕАО двумя видами: альпийская завирушка (*Prunella collaris*) и сибирская завирушка (*Prunella montanella*). С 2000 года основные исследования орнитофауны ЕАО сосредоточены на территории заповедника “Бастак” и заказника “Забеловский”. Данные по состоянию сибирской завирушки собраны в основном за 2007 год в лесной зоне заповедника “Бастак”.

Prunella montanella (Pallas, 1776) – сибирская завирушка (Siberian Accentor). По данным В. Г. Бабенко (2000) в Приамурье птицы относятся к подвиду *P. m. badia*. В ЕАО спорадически распространённый малочисленный вид, местами обычный пролётный вид предгорий, надпойменных террас покрытых вторичным лесом. Встречается в весенне-осенний период во всех типах леса, массовый пролёт весной. В среднем течении р. Бастак (центр заповедника “Бастак”) первая встреча весной 07.04.07, последняя встреча весной 05.05.07, первая встреча осенью 21.09.07, последняя встреча осенью 21.10.07. На берегу оз. Забеловского, в пойме р. Амур (центр заказника “Забеловский”) первая весенняя

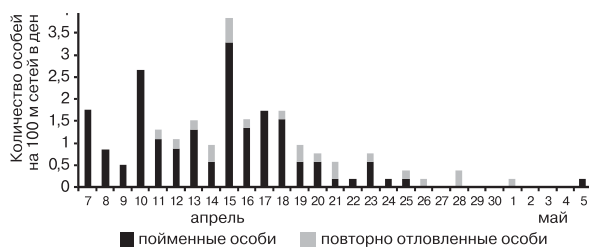


Рис. 1. Интенсивность отловов сибирских завирушек весной по дням.

встреча 08.04.04, последняя весенняя встреча 15.04.05. Осенью на берегу оз. Забеловского птицы были отмечены 28.09.02.

С 1 апреля по 1 ноября 2007 году на территории стационара в заповеднике “Бастак”, широта 49°01’30,2” долгота: 133°01’45,1” (координатная система WGS84) проводился ежедневный отлов и кольцевание птиц.

Отлов птиц производился на мелкоячеистые паутинные сети, общая длина которых составила весной 530 метров (в мелколиственном лесу 340 метров, в хвойно-широколиственном лесу 190 метров), осенью 600 метров (в мелколиственном лесу 370 метров, в хвойно-широколиственном лесу 230 метров). Учёт интенсивности отловов птиц состоял из количества особей отловленных на 100 метров сетей в день, вычисления производились по формуле: $X = (A/B) \cdot C$

X – интенсивность отловов (количество особей на 100 м сетей в день)

A – количество особей отловленных за один день

B – количество паутинных сетей установленных в этот день на стационаре

C – 100 метров сетей,

Всего на стационаре в 2007 г. было отловлено 111 особей, весной 96 особей, повторно отлавливалось 13 особей, осенью 15 особей, повторно отлавливалась 1 особь. Весной отловлено 88% особей от общего количества птиц за год. В апреле самцы и самки, в сентябре взрослые особи (половозрелые особи) и молодые особи (слётки) летят одновременно в одни и те же дни и в тех же биотопах. Всего было отловлено 16 взрослых самок, 87 взрослых самцов и 8 молодых птиц.

В апреле-мае средняя интенсивность отловов утром 69,7%, днём 16,7%, вечером 13,6%. В сентябре-октябре средняя интенсивность отловов утром 36,1%, днём 47,2%, вечером 16,7%.

В среднем интенсивность отловов в лесной зоне среднего течения р. Бастак весной 2007 года составила 0,4 особей на 100 м сетей в день, их них повторные отловы составили 0,07 особей (рис. 1).

Весной пролёт происходит в среднем в 10 раз интенсивнее, чем осенью. Весной на стационаре 13,5% особей держалось более суток, интенсивность их отловов составила в среднем 16,9% от суммы всех отловов особей данного вида за весну. Весной отдельные самцы держаться на данной территории до 15 суток, самки до 2 суток. Наиболее интенсивный пролёт весной отмечен с 07.04.07 по 21.04.07. Ежедневные колебания интенсивности отловов составляли весной от 0 до 3,8 особей на 100 м сетей.

В среднем интенсивность отловов в лесной зоне среднего течения р. Бастак осенью 0,04 особей на 100 м сетей в день, их них повторные отловы составили 0,003 особей. Осенью на данной территории 6,7% особей держаться более суток, интенсивность их отловов составляет в среднем 6,2% от суммы всех отловов особей данного вида за осень (рис. 2).

В сентябре один половозрелый самец отмечался 4 суток, все остальные половозрелые особи и слётки отмечались менее суток. Наиболее интенсивный пролёт с 21.09.07 по 01.10.07. Ежедневные колебания интенсивности отловов составляли на осеннем пролёте от 0 до 0,5 особей на 100 м сетей.

Судя по интенсивности отловов, данная территория не входит в число главных магистральных путей осеннего пролёта.

Учёты интенсивности отловов производились в мелколиственном и хвойно-широколиственном лесах. Интенсивность отловов выше в мелколиственном лесу: апрель-май 0,5 особей на 100 м се-

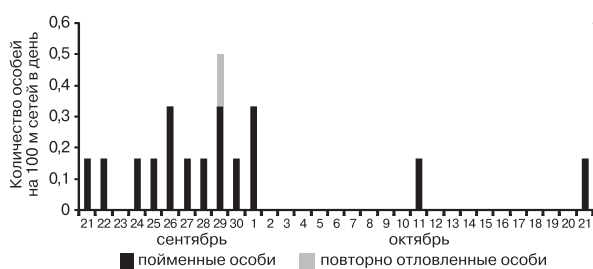


Рис. 2. Интенсивность отловов сибирских завирушек осенью по дням.

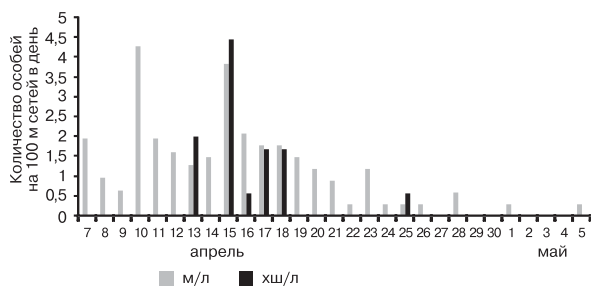


Рис. 3. Интенсивность отловов весной по биотопам.

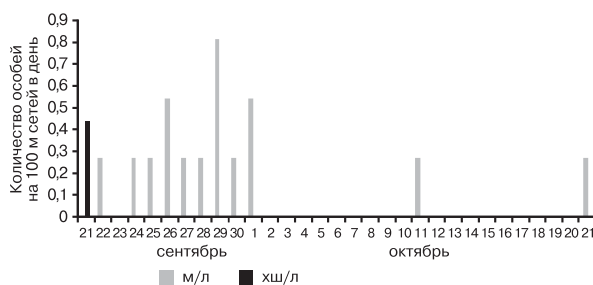


Рис. 4. Интенсивность отловов осенью по биотопам

тей в день, сентябрь–октябрь 0,07 особей. В хвойно-широколиственном лесу: апрель–май 0,2 особей на 100 м сетей в день, сентябрь–октябрь 0,007 особей. На весенне-осеннем пролёте наибольшая интенсивность отловов и число визуальных учётов отмечено в мелколиственном лесу. В хвойно-широколиственном лесу птицы отмечаются в отловах только в апреле и сентябре, во время активной фазы пролёта. В мелколиственном лесу ежедневные колебания интенсивности отловов составляли весной от 0 до 4,3 особей на 100 м. сетей. В хвойно-широколиственном лесу от 0 до 4,4 особей. В мелколиственном лесу птицы отлавливались с 07.04.07 по 05.05.07, пик отловов в данном биотопе был 10.04.07 и 15.04.07. В хвойно-широколиственном лесу птицы отлавливались с 13.04.07 по 25.04.07, пик отловов в данном биотопе был 15.04.07 (рис. 3).

Примечание: м/л – мелколиственный лес хш/л – хвойно-широколиственный лес

В мелколиственном лесу ежедневные колебания интенсивности отловов составляли осенью от 0 до 0,8 особей на 100 м сетей. В хвойно-широколиственном лесу 0,4 особей 21.09.07. Осенью подавляющее число отловленных птиц отмечено в мелколиственном лесу. В мелколиственном лесу птицы отлавливались в основном с 22.09.07 по 21.10.07, пик отловов в данном биотопе был 26.09.07. В хвойно-широколиственном лесу единственная особь отловлена 21.09.07 (рис. 4). В мелколиственных лесах весенний пролёт сибирской завирушки в 7,5 раза интенсивнее, чем осенний. В хвойно-широколиственных лесах весенний пролёт в 27,2 раза интенсивнее, чем осенний.

Примечание: м/л – мелколиственный лес хш/л – хвойно-широколиственный лес

В мелколиственных лесах пролёт начинается раньше и заканчивается позже. Продолжительность пролёта в мелколиственном

лесу весной 29 дней, осенью 30 дней. В хвойно-широколиственном лесу весной 13 дней, осенью 1 день.

Судя по времени пролёта, основная масса птиц мигрирует в апреле по периферии лесной зоны через мелколиственные и светлохвойные леса. Осенью пролёт имеет сходные черты, но его интенсивность в несколько раз слабее. В непокрытых лесом поймах рек, на открытых пространствах болот и лугов, в горных районах покрытых лесом из твёрдолиственных и хвойных пород деревьев пролёт сибирских завирушек слабо выражен и короткий по времени (начинается позже и заканчивается раньше).

Литература

1. Бабенко В.Г. 2000. Птицы Нижнего Приамурья. М.: Изд-во "Прометей". С. 462-463.

К БИОЛОГИИ СТЕРЛЯДИ НИЖНЕКАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Д.Ф. Аверьянов¹, В.А. Кузнецов¹, В.В. Кузнецов², В.Н. Григорьев¹

¹ Казанский государственный университет, Россия

² Татарский государственный гуманитарный педагогический университет, Россия

Vjatcheslav.Kuznetsov@ksu.ru

В связи с высокой эффективностью размножения стерляди в первые годы образования Нижнекамского водохранилища (Махотин, 1985; Капкаева, 1988) уловы стерляди в этом водоеме в 1995 г. достигали 5,2 т. Однако в дальнейшем по причине интенсивного вылова и естественной смертности, улов стерляди к 2001 г. упал до 0,7 т (Бартош, 2006). В сложившихся условиях изучение биологии данного вида становится особенно актуальным.

В течении 2006 г. в районе устья р. Белой кафедра зоологии позвоночных проводила наблюдения над состоянием ихтиофауны верхней части Нижнекамского водохранилища. Учет молодежи рыб проводили сачком, газовой и мальковой волокушей, конической сетью ИКС-80 и сетью Кори, но среди учтенных личинок и сеголеток стерляди обнаружено не было. Лов взрослых рыб производился ставными сетями с ячеей от 24 до 65 мм. Проанализировано 55 суточных сетепостановок. Выловлен 31 экз. стерляди. Возраст определен по спилам лучей грудного плавника, а обратные расчисления роста сделаны по методике А.И. Шмидтова (1939) с использованием метода прямой пропорциональной зависимости между размером годового кольца спиала и длиной тела рыбы.

Размерный состав стерляди представлен в таблице 1. В уловах были встречены рыбы с длиной тела от 20 до 64 см. Причем они разделились на две группы – мелких особей в основном длиной тела 20–35 см (55,0%) и более крупных – 50–60 см (32,2%). Средний размер стерляди составил 39,2 см. По данным Н.А. Бартош (2006) в 2000–2002 гг. он колебался от 40,4 до 47,6 см.

Весовой состав уловов стерляди дан в таблице 2, из которого видно, что больше половины особей имели массу тела менее 200 г.

Возрастной состав уловов представлен в таблице 3. В уловах были встречены рыбы в возрасте от 2-х до 12 лет, но в основном это были поколения 2005 г. (1+), 2000 г. (6+) и 1997 г. (9+). Н.А. Бартош (2006) отмечает, что в уловах 1999–2001 гг. наблюдалось численное преобладание мелких рыб поколений 1997–1998 гг. В наших уловах среди крупных особей также многочисленно поколение 1997 г. В уловах самцов было несколько больше самок (самцов 58%; самок 42%). Самцы и самки 2-х и 3-х лет были представлены неполовозрелыми особями, а семилетки обоих полов – половозрелыми. Однако среди десятилетних рыб встречена неполовозрелая самка и самец. Все это свидетельствует, что половое созревание стерляди характеризуется растянутыми сроками.

Средние данные длины тела стерляди в зависимости от возраста рыб приведены в таблице 4, а сравнение с материалами предыдущих авторов в таблице 5. В первые годы существования Нижнекамского водохранилища молодые возрастные группы стерляди до 5 лет росли лучше, чем это наблюдалось в речных условиях в низовьях р. Камы, более старшие рыбы также или несколько лучше. В 1991 г. по данным Н.А. Бартош (2006) рост стерляди замедлился, а в 2000–2002 гг. улучшился в младшем возрасте, хотя после 6 лет они уступают одновозрастным особям в речных условиях. В 2006 г. вместе с сокращением запасов этого вида в усло-

Таблица 1. Размерный состав уловов стерляди в районе устья р. Белой (2006 г.)

Показатели	Длина тела, см										n	M ± m
	20–25	25–30	30–35	35–40	40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70		
Число рыб, экз	8	3	6	2	–	–	5	5	1	1	31	39,2 ± 2,7
%	25,9	9,7	19,4	6,4	–	–	16,1	16,1	3,2	3,2	100	

Таблица 2. Весовой состав уловов стерляди в районе устья р. Белой (2006 г.)

Показатели	Длина тела, см							n	M ± m
	0–200	200–400	400–600	600–800	800–1000	1000–1200	1200–1400		
Число рыб, экз	17	2	1	6	1	2	2	31	39,2 ± 2,7
%	54,9	6,4	3,2	19,5	3,2	6,4	6,4	100	

Таблица 3. Возрастной состав уловов стерляди в районе устья р. Белой (2006 г.)

Поклоения	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	n
Возраст, лет	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	
Самки	Кол-во	7	-	-	-	-	3	-	-	3	-	13
	%	53,8	-	-	-	-	23,1	-	-	23,1	-	100
Самцы	Кол-во	10	2	-	-	-	2	2	-	1	-	18
	%	56,0	11,0	-	-	-	11,0	11,0	-	5,5	-	100
Самки и самцы	Кол-во	17	2	-	-	-	5	2	-	4	-	31
	%	54,9	6,4	-	-	-	16,2	6,4	-	12,9	-	100

Таблица 4. Рост стерляди Нижнекамского водохранилища в районе устья р. Белой (2006 г.)

Возраст, лет									Число рыб, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
22,4±1,0	33,3±1,4	36,5±1,0	43,4±1,6	46,2±1,6	50,4±1,5	52,4±1,6	53,0±2,3	54,6±3,3	27

Таблица 5. Длина тела стерляди в зависимости от возраста в низовьях р. Камы и Нижнекамском водохранилище

Годы наблюдений	Возраст, лет										n	Автор
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1932–1935	24,2	27,6	32,2	34,6	36,6	42	45,2	48,2	49,2	54,8	627	Шмидтов, 1939
1983*	–	29	34,3	35,5	38,8	41,6	40,3	49,5	51	–	44	Капкаева, 1983
1991*	–	23,8	27,5	30,8	34	36,6	38,8	38,8	39,6	41,1	236	Батож, 2006
2000–2002*	–	–	38,6	42,2	44	45	42,6	45,6	46,1	51,2	155	-/-
2006	22,4	33,3	36,5	43,4	46,2	50,4	52,4	53	54,6	–	27	Наши данные

виях верхней части Нижнекамского водохранилища стерлядь стала расти лучше, начиная с 5 лет, как по сравнению с рекой, так и прежними водохранилищными условиями.

Таким образом, преобладание в уловах стерляди младших возрастных групп свидетельствует, что в верховьях Нижнекамского водохранилища происходит пополнение запасов данного вида, но численность ее в этом районе низкая, а рост стерляди в связи со снижением ее численности несколько улучшился.

Литература

- Бартош Н.А. Состояние рыбных ресурсов в Нижнекамском и Куйбышевском водохранилищах в начале XXI столетия. Казань: Отечество, 2006. 182 с.
- Капкаева Р.З. Стерлядь Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ, 1988. Вып. 280. С. 43–54.
- Махотин Ю.М. Нижнекамское водохранилище как среда обитания ихтиофауны // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ, 1985. Вып. 240. С. 100–107.
- Шмидтов А.И. Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.) // Уч. зап. Казан. ун-та, 1939. Т. 99, кн. 4–5. 279 с.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЛИЧИНОК И СЕГОЛЕТОВ РЫБ В НИЗОВЬЯХ СВЯЖСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2006–2008 гг.

А.Н. Ананин¹, Д.Р. Файзуллин², Д.В. Кинозерова¹

¹ Казанский государственный университет им В. И. Ульянова-Ленина

² Сахалинский НИИ Рыбного хозяйства и Океанографии (СахНИРО) anatolii_ananin@mail.ru

Введение. Изучение рыб в период раннего онтогенеза имеет важный практический интерес, т. к. отчасти позволяет оценить эффективность их размножения (Никольский, 1965). Кроме того,

молодь рыб играет важную роль в экосистеме водоема, являясь неотъемлемым звеном в трофической цепи, поэтому ее изучение необходимо для всеобъемлющей экологической оценки водоема.

Целью данной работы явилась обобщающая сравнительная характеристика по численности и видовому разнообразию сеголеток и личинок рыб в низовьях Свяжского залива в 2006–2008 гг.

Материал и методика. Сбор материала проводился в вегетационные периоды 2006–2008 гг. в низовьях Свяжского залива Куйбышевского водохранилища.

Молодь рыб отлавливали в соответствии с рекомендациями А. Ф. Коблицкой (1981). Отлов личинок (первая половина июня) в прибрежье проводился сачком (диаметр входного отверстия 30 см, газ №15), а в пелагиали – конической сетью (ИКС-80, диаметр входного отверстия 80 см, газ №15); сеголеток (начало июля и начало сентября) отлавливали только в прибрежье мальковой (длина 12 м, ячея в крыльях 5 мм, в кутке – 2,5 мм) и газовой (длина 3 м, газ №10) волокушами. Численность молоди пересчитывали в экземпляры на единицу усилия (экз./усилие): на один сачок или 5 мин. буксировки ИКС-80 (для личинок), на 1 заброд мальковой (или газовой) волокушей (для сеголеток).

Для оценки видового разнообразия использовали индекс Шеннона-Уивера, а также процент относительной численности видов. Определение вида молоди велось по определителю А. Ф. Коблицкой (1981). Статистическую обработку материала проводили по Г. Ф. Лакину (1990).

Результаты и их обсуждение. Данные по количественному и качественному составу уловов личинок рыб приведены в табл. 1. Очевидно, что наибольшая (468,8 экз./усилие) численность личинок рыб в литоральной зоне характерна для 2007 г., что было обус-

Таблица 1. Видовой состав (%) и численность (экз. на усилие) личинок рыб в прибрежной зоне и пелагиали низовий Свяжского залива Куйбышевского водохранилища в начале июня 2006-2008 гг.

	Прибрежная зона						Пелагиаль					
	Годы наблюдений											
	2006		2007		2008		2006		2007		2008	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Плотва	2,5	24,1	4,5	1,0	0,2	22,3	–	–	–	–	–	–
Лещ	2,5	24,1	6,8	1,5	0,1	11,1	–	–	–	–	–	–
Синец	0,1	0,9	0,1	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Язь	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Елец	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Жерех	–	–	–	–	0,1	11,1	–	–	–	–	–	–
Густера	3,5	33,7	410,5	87,3	–	–	–	–	–	–	–	–
Уклея	1,5	14,5	37,5	8,0	–	–	0,3	2,0	0,6	0,2	–	–
Карась*	–	–	7,0	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Красноперка	–	–	2,3	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Чехонь	–	–	–	–	0,2	22,2	–	–	–	–	0,1	0,2
Подуст	–	–	–	–	0,1	11,1	–	–	–	–	–	–
Окунь	0,1	0,9	–	–	0,1	11,1	0,3	2,0	–	–	0,1	0,2
Ерш	–	–	–	–	0,1	11,1	–	–	–	–	0,2	0,4
Судак	0,1	0,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Берш	0,1	0,9	–	–	–	–	1,8	11,7	0,2	0,1	0,4	0,8
Бычок-цуцик	–	–	0,1	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Щука	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Тюлька	–	–	–	–	–	–	13,0	84,3	252,8	99,7	51,4	98,4
Всего	10,4	100,0	468,8	100,0	0,9	100,0	15,4	100,0	253,6	100,0	52,2	100,0
**H'	2,17		0,77		2,73		0,80		0,03		0,14	

Примечание. * – карась серебряный *Carassius auratus*, ** – индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (здесь и далее).

Таблица 2. Видовой состав (%) и численность (экз. на усилие) сеголеток рыб в прибрежной зоне низовий Свяжского залива Куйбышевского водохранилища в июле и сентябре 2006–2008 гг..

	Июль						Сентябрь					
	Годы наблюдений											
	2006		2007		2008		2006		2007		2008	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Плотва	76,9	24,1	77,4	1,4	0,4	1,6	64,5	36,6	106,1	58,4	–	–
Лещ	158,9	49,8	342,1	6,3	–	–	45,5	25,8	28,3	15,5	0,4	4,8
Синец	2,7	0,8	0,8	0,0	–	–	1,5	0,9	1,0	0,6	–	–
Язь	0,4	0,1	4,1	0,1	–	–	5,9	3,4	2,4	1,3	–	–
Елец	–	–	0,1	0,0	–	–	0,3	0,2	1,8	1,0	–	–
Жерех	0,1	0,1	9,2	0,2	0,1	0,4	0,7	0,4	3,3	1,8	0,1	1,2
Густера	7,2	2,3	4426,1	81,3	5,2	21,0	8,2	4,7	12,9	7,1	4,4	52,3
Уклея	26,1	8,2	377,2	6,9	0,1	0,4	24,0	13,6	13,7	7,6	2,9	34,5
Карась	2,4	0,8	61,0	1,1	7,5	30,2	–	–	0,3	0,2	–	–
Красноперка	–	–	75,2	1,4	0,2	0,8	1,7	1,0	0,1	0,1	–	–
Пескарь*	0,8	0,3	0,2	0,0	–	–	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	1,2
Щиповка**	–	–	–	–	–	–	0,2	0,1	–	–	0,1	1,2
Окунь	4,5	1,4	48,1	0,9	1,8	7,3	13,4	7,6	10,7	5,9	–	–
Судак	8,3	2,6	12,0	0,2	0,7	2,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,2	2,4
Берш	7,0	2,2	1,2	0,0	0,3	1,2	0,4	0,2	–	–	–	–
Ерш	10,0	3,0	0,7	0,0	0,3	1,2	0,8	0,5	–	–	–	–
Бычок-цуцик	–	–	0,1	0,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Щука	0,3	0,1	0,6	0,0	–	–	1,3	0,7	–	–	–	–
Тюлька	13,3	4,2	10,1	0,2	8,2	33,1	6,5	3,7	0,2	0,1	0,1	1,2
Игла-рыба	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	0,1	–	–
Всего	318,9	100,0	5446,2	100,0	24,8	100,0	175,8	100,0	181,4	100,0	8,4	100,0
H'	2,27		1,13		2,31		2,59		2,03		1,74	

Примечание. * – пескарь белоперый *Romanogobio albiginnatus*, ** – щиповка обыкновенная *Cobitis taenia*.

ловлено наиболее благоприятным режимом уровня воды в этот год в период массового нереста рыб (рис. 1). Как известно (Цып-лаков, 1974, и др.), в условиях равнинных водохранилищ именно уровень режим в период нереста является главным фактором, определяющим эффективность размножения рыб. Наименьшая (0,9 экз./усилие) же численность личинок характерна для 2008 г., когда в течение всего мая наблюдалось значительное снижение уровня воды в Куйбышевском водохранилище. Доминирующим видом в уловах 2006 и 2007 г. была густера *Blicca bjoerkna*, что связано с относительно поздними сроками сбора материала, ввиду

чего традиционно наиболее массовый вид среди личинок – плотва *Rutilus rutilus* (Кузнецов, 1998) – уже плохо облавливалась сачком. Несмотря на это показатели численности личинок, как плотвы, так и леща *Abramis brama* – основного промыслового вида водохранилища, в 2007 г. были выше таковых за 2006 и 2008 гг. Также необходимо отметить относительно высокую численность личинок поздненерестующих видов (уклея *Alburnus alburnus*, карась серебряный *Carassius auratus*, красноперка *Scardinius erythrophthalmus*) в 2007 г., что свидетельствует об успешности их размножения в этом году.

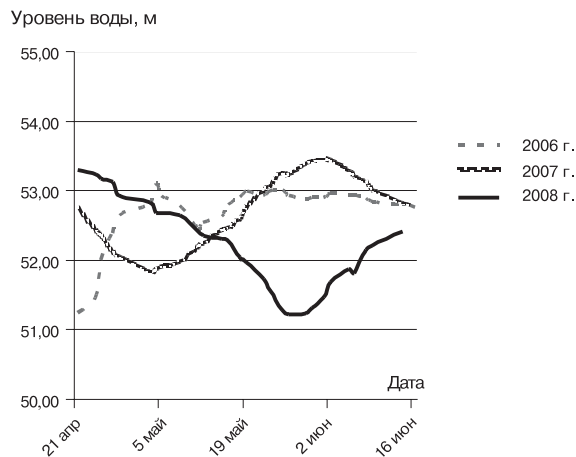


Рис. 1. Динамика уровня воды в Куйбышевском водохранилище с конца апреля до середины июня 2006–2008 гг.

Для пелагической зоны водохранилища за все три года исследований было отмечено доминирование личинок тюльки *Cyprionella cultriventris* в начале июня. Причем наибольшую численность они имели также в 2007 г., однако наименьший данный показатель был характерен не для 2008 г. с наиболее неблагоприятным режимом уровня воды, а для 2006 г. Это, видимо, скорее объясняется особенностями динамики популяции данного короткоциклового вида, нежели динамикой уровня воды, который оказывает незначительный эффект на успешность воспроизводства пелагофилов (Кузнецов, 1997).

По осенним уловам сеголеток рыб уже не наблюдается такого резкого различия в общей численности молоди в отдельные годы, которое было характерно для первой половины лета. Это, видимо, объясняется различной выживаемостью рыб на ранних этапах онтогенеза при различной плотности населения. Так показатели общей численности сеголеток по сентябрьским уловам за 2006 и 2007 гг. практически не отличаются между собой, однако необходимо отметить малую численность молоди по аналогичным уловам за 2008 г. Это подтверждает исключительно низкую эффективность воспроизводства рыб в данном году, что, несомненно, является следствием крайне неблагоприятного режима уровня воды во второй половине весны. Следует отметить, что по осенним уловам трудно выделить явных доминантов среди сеголеток рыб.

Литература

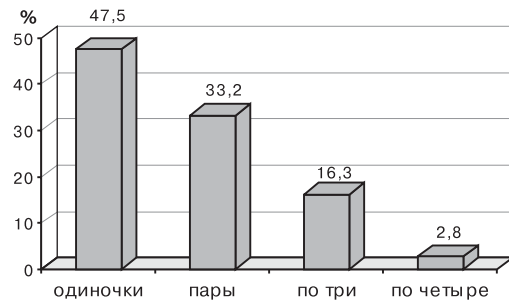
- Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищев. пром-ть, 1981. 208 с.
- Кузнецов В. А. Анализ колебаний численности личинок рыб в верхней части Куйбышевского водохранилища в 1963 – 1995 гг. // Вопросы ихтиологии. 1998. Т. 38. № 1. С. 81 – 86.
- Кузнецов В. А. Экология размножения рыб. Казань: Изд. Казанск. ун-та, 1997. 36 с.
- Кузнецов В. А., Галанин И. Ф. Видовое разнообразие, численность и рост молоди рыб в различных районах верхней части Куйбышевского водохранилища // Биол. внутр. вод. – 2000. № 4. С. 94-102.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
- Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. М.: Наука, 1965. 382 с.
- Цыплаков Э. П. Уровненный режим Куйбышевского водохранилища и его влияние на воспроизводство рыбных запасов // Рыбохоз. изучение внутр. водоемов. Л., 1974. № 12. С. 37-42.

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИБИРСКОЙ КОСУЛИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

А.В. Аргунов

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
argai2@yandex.ru

Социальная организация популяции косули в Центральной Якутии, как и в других регионах ареала вида (Данилкин, 1999), значительно меняется по сезонам года. В летний период, как правило,



Встречаемость групп в популяциях косули в Центральной Якутии (по данным встреч групп (n = 349) в 1998–2007 гг.)

животные ведут одиночный и семейный образ жизни, а в зимний – одиночный и семейно-групповой.

Летом группы образуют самки с телятами, их встречи с другими половозрелыми категориями до периода гона ни разу не зарегистрированы. Одиночки в это время обычно представлены самцами разных возрастов, участие в числе одиночек молодых или прохолоставших самок значительно меньше, чем самцов.

Зимой преобладающая часть одиночных особей представлена самцами различных возрастных категорий, одиноких самок репродуктивного возраста гораздо меньше. Телята свободно от матери встречаются крайне редко, в одиночку они обычно находятся в период гона, будучи отогнанными самцом от матери, или же при потере матери. В общепопуляционном составе одиночных особей (n = 166) на долю самцов приходится 75,3%, самок 20,4%, телят – 4,2%.

Взрослые самки обычно вне периода гона ведут уединенный образ жизни, но встречаются также и в паре с взрослыми самками весь зимний период. Парные группы чаще всего состоят из самки и теленка, довольно редко из молодых однополых или разнополых особей. В парах очень редко также встречаются телята, потерявшие мать. Обычно сиротами они становятся при гибели матери. В парных группах (n = 224) в течение всего года доля самцов составляет 22,3%, самок 39,7%, телят – 37,9%.

Группы из трех особей также в основном составляют самки с телятами. Иногда довольно редко взрослые самки присоединяются к семейным парам в качестве третьего лица в группе. Очень редко к самке с теленком присоединяются разнополые молодые особи. В этой группе (n = 162) участие самцов несколько уменьшается, на их долю уже приходится всего 7,4%, самки составляют 32,7%, телята – 59,8%.

Группу из четырех особей обычно составляют самки с тремя телятами. Встречи особей из других половозрелых категорий в этих группах в наших исследованиях зарегистрировано не было. Доля самок в этой группе (n = 40) составляет 25%, телят 75% соответственно.

Семейно-групповой или стадный образ жизни у косуль обычно начинается со второй половины сентября. В самом начале осени – в сентябре семейные группы представлены самками и телятами, позже уже с конца октября – начала ноября к ним могут присоединяться особи различных половозрелых категорий. Обычно к самкам с телятами чаще всего присоединяются их однополые сородичи. Очевидно, это происходит при потере самками своих телят, или же тяготеют к семейным группам прохолоставшие и молодые самки. К семейным группам присоединяются также иногда молодые и взрослые самки.

Распад образовавшихся в течение зимы стад происходит по мере наступления весны и совпадает обычно со сходом снега, а окончательный распад групп наблюдается в середине и конце мая.

В годовом многолетнем спектре в структуре стадности в популяциях косули Центральной Якутии встречи одиночных животных регистрируются чаще всех – 47,5%, пары составляют 33,2%, по три особи – 16,3% и по четыре особи вместе – 2,8% от всех встреч групп (рис.).

В 1960-х годах встречаемость парных животных составляла 31,6%, а на группы из трех животных приходилось 24,4% (Егоров, 1965). Частота встреч животных в паре за прошедшие полвека со-

Стадность косули в Центральной Якутии (по данным визуальных наблюдений в 1998–2007 гг.)

Годы	Всего встречено групп с числом особей				Всего встречено		Показатель стадности
	Одиночки	По 2	По 3	По 4	Групп	Особей	
1998–2001	97	50	25	2	174	280	1,6
2002–2003	29	16	5	3	53	87	1,6
2004	18	33	9	4	64	127	1,9
2005	14	9	15	1	39	81	2,0
2006	6	4	–	–	10	14	1,4
2007	2	4	3	–	9	19	2,1
Всего	166	115	57	10	349	608	1,7 ± 0,09

хранилась на относительно одном уровне, тогда как встречаемость групп из трех животных значительно уменьшилась.

Показатель или индекс стадности популяций косули всегда выше в снежные периоды и ниже – в бесснежный период. Во время миграций косуль в октябре–ноябре 2004 г. и 2006 г. на Лено-Амгинском междуречье размер групп у мигрирующих животных возрастал в десятки раз. Наибольшее число особей в этих группах составляло 30–40 экз., в среднем группы состояли из 5–10 экз. Наблюдавшиеся в эти периоды временные скопления косуль в ходе миграций являются исключением, поэтому в данные по стадности они не включались.

В годы наблюдений, в зависимости от плотности населения животных и динамики их численности, показатель стадности в популяциях изменялся (табл.). Общее среднегодовое значение показателя стадности у популяций косуль Центральной Якутии по результатам многолетних наблюдений составило $1,7 \pm 0,09$ особей (табл.), что несколько меньше чем в 1960-х годах, когда средний размер стад был равным 2,95 особям (Егоров, 1965).

В популяциях сибирских косуль в других регионах ареала, показатель стадности в течение всего года относительно стабилен, однако он имеет четко выраженную сезонную изменчивость (Смирнов, 1978; Данилкин, 1999). В бесснежный период размер групп в популяциях, как правило, всегда ниже, чем в снежное время. В Западном Забайкалье по данным М.Н. Смирнова (1978) показатель стадности зимой составляет 2,5, весной 1,6, летом 1,3 и осенью 1,7, составляя в среднем за год 1,7 особей. В Южном Урале среднегодовое значение размера стад составляет 2,2 (Соколов, Данилкин, 1981), в Алтае – 2–2,5 (Шутов, 1989; Дорофеев и др., 1990), в Казахстане – 2,4 (Слудский и др., 1984), в Амурской области – 2,3 (Данилкин и др., 1995), в Хинганском заповеднике – 2,1 (Дарман, 1990).

Таким образом, показатели стадности популяций косули Центральной Якутии в целом сходны с индексами стадности других регионов ареала вида.

В наших исследованиях мнение о влиянии уровня высоты снежного покрова на увеличение размера стад (Тимофеева, 1985) не подтверждается. За годы наблюдений 1998–2008 гг. многоснежными были все зимы за исключением сезонов 2001–2003 гг., когда высота снега не превышала отметки 40 см. При многоснежных зимах высота снега составляла 48–75 см. Даже при таких условиях, которые являлись для косули более чем критическими, показатель стадности животных оставался относительно стабильным. При высоком уровне снежного покрова наблюдалась лишь концентрация животных на относительно кормных угодьях и увеличивалась соответственно их плотность населения, не влияя на размер групп в целом. Каждая группа находилась обособленно от других. На наш взгляд, на увеличению индекса стадности скорее способствует уровень рождаемости у самок в отдельные годы, когда в популяциях учащаются случаи встречи групп из 3–4 особей.

Литература

Данилкин А.А. Олени (Cervidae). Млекопитающие России и сопредельных регионов. М.: Геос, 1999. 552 с.

Данилкин А.А., Дарман Ю.А., Минаев А.Н., Семпер А. Социальная организация, поведение и экологические параметры мигрирующей популяции сибирской косули (*Capreolus rufargus* Pall.) // Изв. АН. Сер. биол. 1995. № 1. С. 48–61.

Дарман Ю.А. Млекопитающие Хинганского заповедника. Благовещенск, 1990. 164 с.

Дорофеев Ю.П., Кривошеев С.И., Шутов В.В., Шибанов В.В. Численность копытных животных Алтайского экспериментального хозяйства СО АН СССР // Ресурсы животного мира Сибири. Охотничье-промысловые звери и птицы. Новосибирск: Наука, 1990. С. 245–247.

Егоров О.В. Дикие копытные Якутии. М.: Наука, 1965. 259 с.

Слудский А.А., Байдавлетов Р.Ж., Бекенов А. и др. Млекопитающие Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1984. Т. 3, ч. 4. 231 с.

Смирнов М.Н. Косуля в Западном Забайкалье. Новосибирск: Наука, 1978. 189 с.

Соколов В.Е., Данилкин А.А. Сибирская косуля. Экологические аспекты поведения. М.: Наука, 1981. 143 с.

Тимофеева Е.К. Косуля. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. 224 с.

Шутов В.В. Закономерности сезонной динамики численности косули на Алтае // Экология, морфология, использование и охрана диких копытных. М., 1989. Ч. 1. С. 159–160.

ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ АРЕАЛА

А.В. Артемьев

Учреждение РАН Институт Биологии Карельского Научного Центра РАН artem@karelia.ru

Считается, что численность птиц на периферии ареала в большей степени, чем в его центральной части, изменяется под действием внешних факторов (Майр, 1974). Карелия расположена в северной зоне видового ареала мухоловки-пеструшки. Условия обитания здесь менее благоприятны для птиц, чем в центральной Европе, но и не столь экстремальны как на севере Скандинавии. Поэтому подробный анализ многолетней динамики численности птиц в этом регионе представляет определенный интерес. Цель этой работы – выявить основные факторы, влияющие на динамику локальной популяции и оценить вклад каждого из них в изменения плотности гнездового населения.

Материал собран в южной Карелии на стационаре ИБ Кар НЦ РАН Маячино (60°46'N, 32°48' E) в 1979–2007 гг., описание района работ и детальная характеристика обследованной популяции опубликованы (Артемьев, 2008). Анализировалась связь плотности населения с различными параметрами, которые условно разбиты на 4 группы: 1. показатели репродукции предшествующего сезона, 2. состав населения, 3. показатели, отражающие выживаемость и верность территории, 4. погодные условия.

Среди показателей продуктивности размножения обследуемой популяции наиболее сильное влияние на уровень численности в следующем сезоне оказывала осенняя плотность населения (сумма гнездившихся взрослых и вылетевших из гнезд молодых птиц/км²) (табл.). Этот фактор по-видимому является одним из основных слагаемых динамики численности мухоловки-пеструшки на всем просторстве ареала. На динамику популяции в южной Англии он оказывал наиболее сильное влияние (Stenning et al., 1988). Связь численности птиц с показателями, отражающими плотность населения в конце предшествующего сезона размножения, отмечена в разных частях ареала. В Финской Лапландии это была сумма вылетевших из гнезд птенцов (Jarvinen, 1989), в окрестностях Брауншвейга в Германии – число успешных гнезд на контролируемой территории (Winkel, 1989), на Куршской косе – число молодых особей, отловленных в послегнездовой период (Sokolov, 2000).

В составе гнездового населения этого вида в Карелии преобладали птицы иммигранты, и они играли ведущую роль в изменении плотности населения. В более южных частях ареала, доля этих птиц была ниже (рис.). Но и там их влияние на численность отчетливо проявлялось. В лесу Дин в южной Англии иммигранты составляли около 49% гнездового населения, однако в динамике популяции они играли не меньшую роль, чем интенсивность репродукции (Stenning et al., 1988).

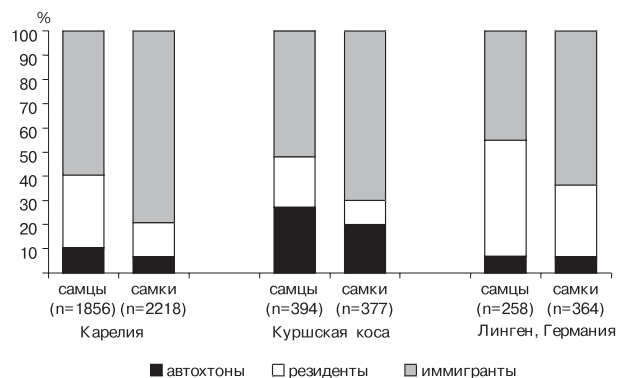
Существенный вклад в изменения плотности обследуемой популяции вносили также параметры, отражающие выживаемость взрослых и молодых птиц: показатели возврата на места прежнего гнездования взрослых птиц и рекрутируемость первогодков (табл.).

Корреляционные связи плотности популяции с основными параметрами предшествующего и текущего сезонов

Показатель	r_s	p
Предшествующий сезон		
Плотность гнездового населения (пар/ км ²)	0,53	<0,01
Успешность размножения (число слетков/число яиц)	-0,11	0,29
Число слетков на 1 гнездящуюся самку	0,01	0,49
Плотность вылетевших молодых	0,52	<0,01
Осенняя плотность населения (сумма гнездившихся взрослых и вылетевших из гнезд молодых птиц/ км ²) (x_1)	0,57	<0,001
Текущий сезон		
Число иммигрантов (x_2)	0,87	<0,001
Число резидентов	0,62	<0,001
Число автохтонов	0,59	<0,001
Частота возврата самцов (x_3)	0,61	<0,001
Частота возврата самок	0,12	0,27
Уровень рекрутирования первогодков (x_4)	0,37	<0,05
Средняя температура мая	0,3	0,06
Средняя температура 11–20 мая (x_5)	0,39	<0,05

Результаты многофакторного анализа перечисленных выше демографических показателей подтвердили, что динамика локальной популяции описывается по классической схеме. Основную роль в динамике численности птиц играют три относительно независимых процесса: исходный уровень численности и интенсивность воспроизводства, выживаемость вне сезона размножения и перераспределение по территории (иммиграция и эмиграция). Получено уравнение регрессии, наиболее полно описывающее динамику численности обследуемой популяции: $y = -0,001 + 0,23x_1 + 0,31x_2 + 0,62x_3$ ($R^2 = 84,1$). Дисперсионный анализ этого уравнения показал, что осенняя плотность (x_1) определяет дисперсию функции на 15,7%, число иммигрантов (x_2) – на 49,7% и возврат самцов (x_3) – на 18,7%. На обследуемой территории наибольший вклад в изменения численности птиц вносит интенсивность притока иммигрантов. Несколько меньший вклад вносят факторы, связанные с воспроизводством и с выживаемостью птиц, причем оба этих фактора по своему влиянию довольно близки.

Весенняя погода в Карелии влияет на ход размножения (Артемьев, 2002), а также на плотность гнездового населения. Прямое влияние весенней погоды на плотность гнездового населения мухоловки-пеструшки, обнаружено и в других частях ареала. Так в финской Лапландии погода была главным фактором, определяющим динамику популяции (Jarvinen, 1989). На Куршской косе число гнездящихся на контролируемом участке птиц было связано с температурами апреля (Sokolov, 2000). Сравнение собственных и литературных данных показывает, что наиболее существенное влияние на динамику численности птиц оказывает погода весны – начала лета. В Карелии наиболее существенное значение для птиц имеет погода в период прилета в район размножения и распределения по территории – с 11 по 20 мая. Для сравнения вклада демографических и погодных факторов в динамику плотности



Состав местного населения мухоловки-пеструшки в Карелии, на Куршской косе (Соколов, 1991) и в северо-западной Германии (Winkel, 1982).

гнездового населения мы провели двухфакторный регрессионный анализ. В качестве первого мы выбрали осеннюю плотность населения предшествующего сезона (x_1), а в качестве второго – среднюю температуру воздуха с 11 по 20 мая (x_5). Уравнение регрессии имеет вид: $y = 0,001 + 0,42x_1 + 0,26x_5$ ($R_2 = 34,4$). Дисперсионный анализ этого уравнения показал, что первый фактор определяет дисперсию функции на 21,6% а второй – на 12,8%. В отличие от крайнего севера видовой ареала, в Карелии весенняя погода не является основным фактором динамики популяции. Однако здесь она играет не меньшую роль, чем основные демографические показатели. Поскольку сами демографические показатели, играющие важную роль в динамике популяции, изменяются в связи с весенними температурами воздуха.

Несмотря на многочисленные данные о влиянии весенней погоды на плотность гнездового населения разных видов, до сих пор не раскрыты механизмы действия этих факторов на птиц. Принято считать, что погодные условия отражаются на выживаемости птиц в весенний период. На некоторых видах перелетных птиц показано, что уровень смертности первогодков существенно возрастает в период прилета и весеннего распределения по территории, приводя к элиминации “популяционного излишка” (Паевский, 1999).

В Карелии в холодные весны плотность населения мухоловки-пеструшки снижается. При этом снижается уровень рекрутирования первогодков и интенсивность притока иммигрантов. Но это снижение может быть связано не только с повышением смертности молодых птиц, но и увеличением доли первогодков, не участвующих в размножении. У мухоловки-пеструшки ежегодно часть птиц не участвует в размножении и образует популяционный резерв (Sternberg, 1989). Возможно, что помимо прочих факторов, на вступление в размножение молодых птиц влияет весенняя погода. Известно, что температурный режим весны влияет на ход физиологических процессов, связанных с размножением (Silverin, 1995; Meijer et al., 1999). Поэтому весенняя погода может не только отражаться на выживаемости птиц, но и влиять на физиологию первогодков, стимулируя или угнетая ход репродуктивных процессов, и от этого может зависеть их участие в размножении.

Влияние весенней погоды на динамику численности может быть связано и с перераспределением птиц по ареалу. На разных видах птиц показано, что в крайние северные части ареалов в холодные весны перелетные птицы не долетают и размножаются южнее (Данилов 1966; Рябицев 1993, Thingstad et al., 2006). Не исключено, что подобное перераспределение по территории, происходит и в северной зоне ареала мухоловки-пеструшки.

Литература

- Артемьев А.В.. Влияние погоды на биологию гнездования мухоловки-пеструшки, *Ficedula hypoleuca*, (Passeriformes, Muscicapidae) в Карелии // Зоол. журн. 2002. 81. С. 841-849.
- Артемьев А.В. 2008. Популяционная экология мухоловки-пеструшки в северной зоне ареала. М.: Наука, 2008. 268 с.
- Данилов Н.Н. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 2. Птицы. Свердловск, 1966. 148 с.
- Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Изд-во “Мир”, 1974. 460 с.
- Паевский В.А. Адаптивная сущность сезонных миграций: опасны ли для птиц их ежегодные перелеты? // Зоол. журн. 1999. 78 С. 303-310.
- Рябицев В.К. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. Екатеринбург: Наука Урал. отделение, 1993. 296 с.
- Соколов Л.В. Филопатрия и дисперсия птиц (Тр. ЗИН АН СССР. Т. 230). Л., 1991. 233 с.
- Järvinen A. Patterns and causes of long-term variation in reproductive traits of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in Finnish Lapland // *Ornis Fennica*. 1989. 66. P. 24-31.
- Meijer T., Nienaber U., Lancer U., Trillmich F. Temperature and timing of egg-laying of European starlings // *Condor*. 1999. 101. P. 124-132.
- Silverin B. Reproductive Adaptations to Breeding in the North // *American Zool.* 1995. 35. P. 191-202.
- Sokolov L.V. Spring ambient temperature as an important factor controlling timing of arrival, breeding, post-fledging dispersal and breeding success of Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in Eastern Baltic // *Avian Ecology and Behaviour*. 2000. 5. P. 79-104.
- Stenning M.J., Harvey P.H., Campbell B. Searching for density-dependent regulation in a population of Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca* Pallas // *J. Animal Ecol.* 1988. 57. P. 307-317.

Thingstad P.G., Nyholm N.E.I., Fjeldheim B. Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* population dynamics in peripheral habitats in Scandinavia // *Ardea*. 2006. 94. P. 211-223.

Winkel W. Zum Ortstreu-Verhalten des Trauerschnepfers (*Ficedula hypoleuca*) im westlichen Randbereich seines mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes // *Journal für Ornithologie*. 1982. 123. P. 155-173.

Winkel W. Langfristige Bestandsentwicklung von Kohlmeise (*Parus major*) und Trauerschnepfer (*Ficedula hypoleuca*): Ergebnisse auf Niedersachsen // *J. Ornithol.* 1989. 130. P. 335-343.

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЫКНОВЕННОГО ДЛИННОКРЫЛА – *MINIOPTERUS SCHREIBERSII* ИЗ АРМЕНИИ

М.К. Арутюнян¹, С.А. Симонян²

¹ Русско-Армянский (Славянский) университет (РАУ),

² Ереванский государственный университет (ЕГУ),
h_margush@mail.ru

Ареал обыкновенного длиннокрыла огромный. Он тянется от западной Африки и Пиринейского полуострова, о.Мадагаскар к Индии, Нов. Гвинеи, Японии, сев-зап. Австралии. На территории бывшего СССР встречается в Средней Азии, на Кавказе, в Закавказье, по побережью Черного моря к Крыму. В Армении предпочитают жить и зимовать в сырых пещерах, часто вместе с остроухими ночницами, большими подковоносами и подковоносами Мегели, как например в окрестностях Еревана, Армавирском, Ехегнадзорском, Вайкском районах Армении и в Агрутском районе НКР.

Морфометрическому анализу подверглось 6 особей. Крыло у основания широкое и сильно сужается в конце. Длинный хвост по всей своей длине заключен в межбедренную перепонку. Темно-серые небольшие, но широкие уши несут козлос, который чуть заострен на конце и наклонен к глазу. Мех спины дымчато-серый с черно-бурыми основаниями волос. Брюшная сторона – сравнительно светлее тех же тонов. Небные складки 8. Первые три и VIII складки цельные и прямые, остальные с более или менее четко выраженным разрезом посередине. Мы сравнили полученные нами морфо-краниометрические показатели с литературными данными, касающихся обыкновенных длиннокрылов из Турции, Ирана, Ирака, Сирии, Ливана, Афганистана, Болгарии, Румынии, Югославии, Венгрии, Италии, Франции (Dorst, 1957; Aellen, 1959; Orghidan, 1963; Harrison, 1964; Dumitresco, Atallah, 1977). Отметим, что у всех исследованных зверьков особых отклонений в размерах не наблюдается. Ушные раковины очень малы, почти не выступают над уровнем меха и этим не нарушают обтекаемости тела. За счет длинных костных шпор и широкой мышцы, соединяющей шпору и голень, из обширной межбедренной перепонки образуется тормозной мешок. Полет длиннокрылов очень легкий и быстрый. Его часто и правильно сравнивают с полетом ласточек (Кузьякин, 1989).

Обыкновенный длиннокрыл в Армении относится к мигрантам. Они совершают дальние перелеты через горные хребты (Кавказ) и моря (Средиземное) (Явруян, 1991). Закавказье, и в частности Армения, по всей вероятности, является для них перевалочным пунктом. А именно, сделав здесь кратковременные остановки, они продолжают свой путь на юг или север в зависимости от времени года. Обычно осенний перелет на юге Армении начинается в начале сентября и завершается в октябре, редко в первых числах ноября. Результаты наших наблюдений за обитателями пещеры «Кармир Блур» подтверждают наше предположение о том, что длиннокрылы используют ее как остановочный пункт при перелетах. Так, осенью 1989 г. в пещере можно было насчитать 25–30 обыкновенных длиннокрылов, уже в 1991 г. их число снизилось до 10. Осенью же 1992 г. нам удалось насчитать всего 6 зверьков. К концу 1992 г. пещера стала местом частого посещения местными жителями и в 1993 г. в ней не осталось на зимовку ни одного зверька какого-либо вида. Осенью 2007 г. в пещере удалось обнаружить 3 самцов обыкновенного длиннокрыла в группе больших подковоносов, числом в 25–30 особей. Длиннокрылы в пещерах Армении за последние годы стали появляться эпизодически и всего на несколько дней. Зимовка обыкновенных длиннокрылов совместно с большими подковоносами и остроухими ночницами нами была отмечена в Хатунарской пещере (Армавирский район).

За зиму 1994–95 гг. здесь зимовали 19, а за зимний период 1995–96 гг. – 37 особей обыкновенного длиннокрыла. Нами также неоднократно отмечался лет длиннокрылов в теплое время года в течение ряда лет на территориях Ехегнадзорского и Вайкского районов.

А.П. Кузьякин (1950) отмечает, что длиннокрыл вылетает на охоту вечером и через 2 часа после начала кормежки начинается их возвращение, которое растягивается до самого рассвета. Повторного утреннего вылета не бывает. Мы же относим длиннокрыла к группе, охотящихся до захода солнца и продолжающих охоту при первых утренних лучах солнца. Основными жертвами длиннокрылов (70–85%) являются чешуекрылые средних размеров (14–25 мм).

Соотношение полов в колониях близко 1:1. Самка рождает в конце июня 1 детеныша. Вес одного детеныша в среднем достигает 25,5% веса тела матери. Лактационный период – 26–30 дней. Первый самостоятельный полет детеныши совершают на 29–30 день. Самки находят своих детенышей, вероятно, с помощью обоняния. Продолжительность жизни – 9–11 лет. Из клещей на обыкновенном длиннокрыле (пойманном в Эчмиадзинском районе) паразитирует *Calcarmyobia dusabrki* Uchikawa (1985), который по-видимому, является узкоспецифичным паразитом этого хозяина. Из никтерибид на длиннокрыле отмечены его специфические паразиты: *Nicteriba shmidlii* Schhiner и *Penicillidi conspicua* Speiser, для которых это рукокрылое в условиях Армении служит основным хозяином. Из гельминтов в кишечнике паразитируют: *Prosthodendrium chilostomum*, *P. glandulosum*, *Parabascus lepidotus armenicus*, *P. movsessiani* (кл. Trematoda), *Molinostrongylus heydoni* (кл. Nematoda) (Бадави, 1993). Анализ 39 метафазных пластинок (полученных с 6 особей) показал, что диплоидный набор состоит из 46 хромосом. Хромосомы в основном акроцентрические. Аутосомы представлены 4 парами метацентриков (1 пара крупных и 3 пары средних), 18 парами акроцентриков, постепенно убывающих по величине. X-хромосома – метацентрик, Y-хромосома – небольшой акроцентрик NFa = 52. Данные по числу плеч у разных авторов отличаются. Р. Бовей (1949) отмечает NFa = 48; Кулиев, Фаттаев (1975) – 50, Андо и др. (1977) – 52. Вероятно, европейские и азиатские популяции обыкновенных длиннокрылов полиморфны по числу плеч. По особенностям диф. окраски *Miniopterus* занимает промежуточное положение между двумя кариологическими группировками – группой *Myotis* и группой *Eptesicus* (Орлов, 1983).

Литература

- Бадави Э.Г. Гельминтофауна рукокрылых Армении и Египта. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ереван, 1993.
- Кузьякин А.П. Летучие мыши. // Москва, 1950.
- Кузьякин А.П. Отряд рукокрылые. // В. Кн. Жизнь животных, М., 1989.
- Кулиев Т.К., Фаттаев М.Д. Кариотипы и таксономия некоторых рукокрылых Азербайджана. Баку: Изд. АНАЗ ССР, 1975.
- Орлов В.Н., Буталова Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1983.
- Явруян Э.Г. Рукокрылые Закавказья и Средиземноморья. Автореф. дисс. ... доктора биол. наук. Киев, 1991.
- Aellen V. Contribution a l'etude de la faune d'Afghanistan. // *Chico. Pteros, Suisse zool.*, 1959.
- Ando K., Uchida T. Considerations of karyotypic evolution within Vespertilionidae. // *Experientia*, 1977.
- Atallah S.I. Mammals of the Eastern Mediterranean Region // *Saugetierk. Mitt.*, 1977.
- Bovey R. Les chromosomes des Chiropteres of des Insectivores // *Revue de Zool.*, 1949.
- Dorst J. Consideration sur la dentition de lait des Chiropteres de la famille molosides. // *Mammalia*, 1957.
- Dumitrescu M., Orghidan T. – Contribution a la connaissance de la loyie de *P. pipistrellus*. // *Ann. Speled.*, 1963.
- Harrison D. – Reportrts on a collection of Bats from N-W Iran. // *Z.F. Saugetierkundl.*, 1964.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ ВЯХИРЬ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Астафьева

Российский государственный университет имени Иммануила Канта
tamarabio@yandex.ru

По разнообразию кормов и способам их добытия вяхирь (*Columba palumbus* L.) занимает особое место среди голубей и горлиц. Он употребляет практически все известные корма, используемые голубями, с добавлением зеленых кормов и той пищи, которую добывает на деревьях. Вяхирь собирает корм на земле, но может срывать плоды, ягоды, распускающиеся почки с ветвей деревьев и кустов, сщипывать зеленые сочные растения на корню (Котов, 1993; Snow, Perrins, 1998; Gubineau et al., 2001). Однако вяхирь не является полным фитофагом, в его рационе встречаются и животные корма (насекомые, моллюски, дождевые черви и другие беспозвоночные). В выборе объектов питания этот вид весьма пластичен и использует те корма, которые преобладают в той или иной местности (Гулай, 1991; Сотников, 2002; Прокофьева, 2003).

На территории Калининградской области вяхирь является широко распространенным и обычным гнездящимся видом. Он заселяет разные типы леса – лиственные, хвойные, смешанные, лесополосы и кустарниковые заросли в агроландшафте, активно внедряется в города и поселки (Гришанов, Романов, 2007). В городах области вяхирь формирует специфическую синантропную (городскую) популяцию, отличающуюся по некоторым параметрам от лесной. Целью данной работы было определение особенностей рациона вяхири на территории Калининградской области, а также сравнение пищевых спектров у птиц лесной и городской популяций.

Материал и методика. Материал для исследования собран в период гнездования вяхири (апрель–август) в 2008 и 2009 гг. Птицы лесной популяции добыты путем отстрела взрослых и молодых особей, из городской популяции были собраны гнездовые птенцы в зеленых насаждениях г. Калининграда. У всех добытых птиц исследовано содержимое зоба и желудка. Всего для анализа содержимого зобов и желудков было использовано 45 особей вяхири из природных и 11 из городских местообитаний.

Результаты и обсуждение. Основу рациона вяхири, как молодых, так и взрослых птиц, составляли растительные корма. В исследованных образцах доминировали зерна культурных растений, среди которых основную долю составляла пшеница (*Triticum sp.*), обнаруженная в 71% образцов. В 21% образцов присутствовала рожь (*Secale sp.*) и зеленые части растений (чаще всего представители семейства бобовых). Семена рапса (*Brassica napus*) были обнаружены в 14% образцов. Незначительную часть (от 3 до 7 %) в рационе вяхири занимали семена сорных растений (подмаренник цепкий (*Galium aparine*), незабудка (*Myosotis sp.*), чина луговая (*Lathirus pratensis*)), зерна кукурузы (*Zea sp.*), семена вики посевной (*Vicia sativa*) и ягоды – смородина черная (*Ribes nigrum*), черника (*Vaccinium myrtillus*). Несмотря на то, что вяхирь является преимущественно фитофагом, в 34% проб обнаружена высокая доля содержания беспозвоночных, главным образом моллюсков. В некоторых пробах обнаружено до 27 особей моллюсков с диаметром раковины от 2 до 6 мм и длиной тела до 15 мм. Вряд ли это можно объяснить случайным заглатыванием. Вероятно, такая высокая доля содержания животного корма связана с высокой потребностью в белке в период выкармливания птенцов (Прокофьева, 2003).

В рационе птенцов значительную долю занимало зобное молоко в виде густой творожистой массы белого цвета.

Практически во всех желудках обнаружены гастролиты в виде мелких камешков диаметром от 1 до 5 мм.

При сравнении рациона питания городской и лесной популяций вяхири были выявлены некоторые отличия в наборе кормов и их количественном соотношении (таблица).

Сравнение исследованных образцов корма показало, что рацион лесной популяции отличается относительной однородностью, преобладающими в нем являются 1–2 вида корма. У птиц городской популяции рацион в целом характеризуется большим разнообразием. В желудках у отдельных особей обнаружен практически

Состав кормов городской и лесной популяций вяхири на территории Калининградской области

Компоненты питания	Встречаемость компонента в рационе (%)	
	Городская популяция	Лесная популяция
Пшеница (<i>Triticum sp.</i>)	100	64
Рожь (<i>Secale sp.</i>)	64	13
Зеленые части растений	18	22
Рапс (<i>Brassica napus</i>)	27	11
Подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	18	4
Ягоды	9	4
Вика посевная (<i>Vicia sativa</i>)	36	–
Семена незабудки (<i>Myosotis sp.</i>)	27	–
Чина луговая (<i>Lathirus pratensis</i>)	9	–
Фасоль (<i>Phaseolus sp.</i>)	9	–
Кукуруза (<i>Zea sp.</i>)	–	4
Беспозвоночные	100	17

полный набор кормов с доминированием по массе и объему 3–4 компонентов. Во всех образцах из городской популяции обнаружена значительная доля беспозвоночных. Анализ набора кормов синантропной популяции, а также наблюдения за кормовым поведением птиц говорят о том, что городские вяхири используют для добытия корма не только парковые и уличные газоны, но также регулярно вылетают кормиться на поля культурных растений за пределы города.

Таким образом, в рационе питания вяхири в Калининградской области преобладают семена различных сельскохозяйственных культур при явном доминировании пшеницы. Различия в питании городской и лесной популяций заключаются, прежде всего, в большем разнообразии состава кормов у городских птиц и значительном содержании в их рационе кормов животного происхождения.

Литература

- Гришанов Г.В., Романов Ю.М. Охотничьи животные Калининградской области. Калининград: ИП Мишуткина И.В., 2007. 203 с.
- Гулай В. И. Вяхирь *Columba palumbus* (Columbiformes, Columbidae) в антропогенном ландшафте западной лесостепи Украины // Зоол. ж. Т. 70. № 5. 1991. С. 75–83.
- Котов А. А. Голубеобразные // Птицы России и сопредельных регионов: Рябковые, Голубеобразные, Кукушкообразные, Совеобразные. М.: Наука, 1993. 400 с.
- Прокофьева И. В. К экологии вяхири *Columba palumbus* в гнездовой период // Рус. орнитол. ж. Экспресс-вып. 2003. № 242. С. 1245–1249.
- Сотников В.Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Т. 1. Неворобьиные. Ч. 2. Киров: ООО “Триада-С”, 2002. С. 300–308.
- Gubineau J., Boutin J.-M., Guiot O. Le regime alimentaire du pigeon ramier dans l’Ouest de la France // Faune sauvage. 2001. № 253. P. 54–59.
- Snow D.W., Perrins C. M. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 1. Non-Passerines. Oxford: New-York, 1998. 1008 p.

ПЛАСТИЧНОСТЬ РАЗВИТИЯ ГОНАД У МОЛОДИ СЕВРЮГИ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

М.М. Ахундов, Г.Г. Гусейнова

Азербайджанский Научно-Исследовательский
Институт Рыбного Хозяйства
azfiri@azeurotel.com

Экологическая пластичность процессов гамето- и гонадогенеза определяет надежность функционирования репродуктивной системы рыб (Персов, 1975) и тем самым адаптационные способности и саму возможность существования вида в тех или иных условиях среды (Казанский, 1975). В отличие от костистых рыб, сведения об адаптационной пластичности процессов закладки и половой дифференцировки гонад у молоди осетровых ограничены и во многом носят отрывочный и предварительный характер (Ахундов, 1997).

Целью работы было сравнительное исследование меры адаптационной пластичности процессов раннего гамето- и гонадогенеза себрюги (*Acipenser stellatus* L.) в условиях различных режимов низкой температуры.

Материал и методы исследования. Материал собирали на Хыллинском осетровом рыбободном заводе (Нефтечалинский район, Азербайджан). Икру от производителей сеvрюги получали в мае и инкубировали в течение 3,5 суток при среднесуточной температуре 19,0–21,2°C, масса тела вылупившихся предличинок была 12 мг. Суточные нормы потребления корма рассчитывали, исходя из массы тела рыб и температуры воды (Склярв и др., 1984). Контрольная группа рыб содержалась в условиях изменения среднемесячной температуры воды в соответствии с ее сезонной динамикой на Куринских рыбободных заводах, которая в среднем за три года наблюдений варьировала в пределах: с мая по август – от 23,3°C до 27,2°C, с сентября по февраль – от 23,1°C до 5,7°C, с марта по май – от 6,7°C до 23,3°C. Вторая подопытная группа молоди содержалась при постоянной низкой температуре 13°C. Часть молоди по достижении этапа анатомической дифференцировки пола в возрасте 12 месяцев переводили из низкой температуры в условия естественной сезонной динамики температуры на рыбободном заводе в мае, когда среднемесячная температура воды достигала 23,2°C. Опыт был закончен, когда во всех вариантах молодь достигала возраста 3 лет. Половые железы рыб фиксировали жидкостях Буэна и Серра, обрабатывали согласно стандартным гистологическим методикам (Ромейс, 1953) и заливали в парафин. Серийные фронтальные срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. При сравнительном анализе состояния половых желез использовали общепринятую периодизацию раннего гамето- и гонадогенеза у рыб (Персов, 1975) и детализированную шкалу этих процессов у осетровых рыб (Ахундов, Федоров, 1990).

Результаты и их обсуждение. В условиях сезонной динамики температуры воды на рыбободном заводе (контроль) личинки сеvрюги переходили на активное питание в более ранние сроки, чем при низкой температуре 13°C, соответственно, в возрасте 3,5 и 10 суток. При низкой температуре наблюдали снижение темпа роста рыб ($P < 0,001$, таблица). У молоди, переведенной в условия естественной сезонной динамики температуры после пребывания в течение 12 месяцев при постоянной низкой температуре 13°C, к концу наблюдений темп роста не был компенсирован. При содержании молоди сеvрюги в условиях переменного режима температуры воды к концу наблюдений средняя масса тела оказалась значительно меньше, чем у рыб в контроле ($P < 0,001$, табл.). У контрольной молоди сеvрюги до возраста 3 лет ранний гамето- и гонадогенез протекал в опережающем темпе по сравнению с по-

допытными рыбами, выращенными при низкой температуре воды. Закладка гонад и все этапы половой дифференцировки гонад у рыб при низкой температуре воды начинались позднее и продолжались дольше, чем в контроле (таблица). По окончании опытов соотношение полов у молоди сеvрюги в обоих этих вариантах опыта оказалось одинаковым – ♀:♂ = 49:51%.

После перевода части рыб с гонадами в состоянии анатомической дифференцировки пола (возраст 12 месяцев) из 13° в условия естественной сезонной динамики температуры, в отличие от темпа роста, уровень развития

половых желез к концу наблюдений был компенсирован, причем только у самок. У сравнительно меньшего числа самок, после перевода из 13°C в условия естественной сезонной динамики температуры к концу наблюдений, в возрасте 3 лет, яичники оказались менее развитыми и имели единичные ооциты ранней профазы мейоза в стадии пахитены. На поверхности их гонад не было характерной для яичников осетровых рыб продольной бороздыщели. У 3-летних самцов из этого же варианта опыта состояние гонад было менее продвинутым по сравнению с контролем (II стадии зрелости семенников) и характеризовалась цитологической дифференцировкой пола.

Процентное соотношение полов у молоди сеvрюги после перевода из низкой температуры в условия естественной сезонной динамики температуры к возрасту 3-х лет изменялось по сравнению с контролем (♀:♂ = 49:51%) в сторону увеличения относительного числа самок ♀:♂ = 84:16%. Гистофизиологический анализ состояния гонад у погибших в течение всего эксперимента рыб позволил установить, что соотношение полов среди них в каждом из вариантов опыта составило примерно 1:1. Следовательно, можно предполагать, что изменения в соотношении полов у молоди сеvрюги, содержащейся в условиях неблагоприятной температуры на этапах сексуализации гонад, могли возникнуть по причине фенотипической инверсии пола, вероятно, индуцированной изменениями эндокринной ситуации в организме этих рыб.

Результаты настоящего исследования согласуются со сведениями литературы о замедлении темпа раннего гамето- и гонадогенеза при низкой температуре (Чмилевский, 1997) и высокой лабильности процесса дифференцировки и инверсии пола при изменении условий существования, обеспечивающей адаптационную пластичность репродуктивной системы рыб в раннем онтогенезе (Strussmann, Patino, 1995; Baroiller e.a., 1996; Ахундов, 1997).

Темп развития половых желез у молоди сеvрюги в условиях различных режимов низкой температуры

Возраст	Пол	Условия естественной динамики температуры (контроль)		Низкая температура 13° С		Перевод рыб из 13° С в условия естественной динамики температуры	
		Средняя масса тела, г	Этапы развития гонад	Средняя масса тела, г	Этапы развития гонад	Средняя масса тела, г	Этапы развития гонад
10 сут	-	0,017 ± 0,002	Прегонадная стадия	0,015 ± 0,002	Прегонадная стадия	-	-
18	-	0,16 ± 0,02	Закладка гонад	0,1 ± 0,01	- " -	-	-
23	-	0,4 ± 0,03	- " -	0,3 ± 0,02	- " -	-	-
33	-	0,9 ± 0,11	- " -	0,5 ± 0,06	- " -	-	-
45	-	1,5 ± 0,17	- " -	0,7 ± 0,06	Закладка гонад	-	-
2 мес	-	3,1 ± 0,21	Ранняя сексуализация	1,1 ± 0,12	- " -	-	-
3	-	6,7 ± 0,98	Преанатомическая сексуализация	1,3 ± 0,14	- " -	-	-
4	-	14,2 ± 2,07	Анатомическая дифференцировка	2,1 ± 0,18	- " -	-	-
5	Самки	24,2 ± 3,02	Цитологическая дифференцировка	2,9 ± 0,22	- " -	-	-
	Самцы	22,8 ± 2,84	Анатомическая дифференцировка				
7	Самки	45,7 ± 4,72	Цитологическая дифференцировка	3,6 ± 0,34	Ранняя сексуализация	-	-
	Самцы	46,1 ± 4,68	Анатомическая дифференцировка				
9	Самки	67,4 ± 7,93	Цитологич. диффер.	6,0 ± 0,57	Преанатомическая сексуализация	-	-
	Самцы	65,9 ± 7,61	Анатомич. диффер.				
12	Самки	113,8 ± 10,15	I-II СЗГ	9,3 ± 1,13	Анатомическая дифференцировка	-	-
	Самцы	109,6 ± 9,62	Цитологич. диффер.				
2 года	Самки	588 ± 40,4	II СЗГ	26,5 ± 2,32	Цитологич. диффер.	89,8 ± 10,2	II СЗГ
	Самцы	601 ± 43,8	I-II СЗГ				
3 года	Самки	1326 ± 87,3	II-III СЗГ	63,8 ± 5,27	I-II СЗГ	196 ± 16,7	II-III СЗГ
	Самцы	1269 ± 92,7	II СЗГ				
				69,6 ± 5,24	Цитологич. диффер.	199 ± 19,1	Цитологич. диффер.

Выводы

1. При низкой температуре воды у молоди севрюги темп роста массы тела резко замедляется, а продолжительность этапов развития гонад увеличивается примерно в 2–5 раз, одно и то же соотношение гонад в условиях низкой температуры достигается при относительно меньшей массе тела.

2. Экологическая пластичность дифференцировки пола у молоди севрюги при воздействии неблагоприятной температуры воды обуславливается высокой мобильностью морфофункционального состояния и асинхронностью в подавлении или стимуляции генеративных, соматических структур гонад и темпа роста массы тела в зависимости от пола особи, что становится причиной компенсаторно-ускоренного развития яичников, фенотипической инверсии пола у самцов и увеличения количества самок.

Литература

Ахундов М.М., Федоров К.Е. Ранний гамето- и гонадогенез осетровых рыб: 1. О критериях сравнительной оценки развития половых желез молоди на примере русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) // Вопросы ихтиологии. 1990. Т.30. №6. С.963-973.

Ахундов М.М. Пластичность дифференцировки пола у осетровых рыб. Баку: Элм, 1997. 200 с.

Казанский Б.Н. Закономерности гаметогенеза и экологическая пластичность размножения рыб // Экологическая пластичность половых циклов и размножения рыб. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. С.3-32.

Персов Г.М. Дифференцировка пола у рыб. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. 147 с.

Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Изд-во иностранной литературы, 1953. 718 с.

Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 119 с.

Чмилевский Д.А. Влияние экстремальных воздействий на оогенез рыб (итоги и перспективы исследований) // Проблемы надежности функционирования репродуктивной системы у рыб. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. С.49-64.

Baroiller J.F., Chourreut D., Fostier A. Temperature and sex chromosomes govern, sex-ratios of the monthbrooding cichlid fish *Oreochromis niloticus* // J. Exp. Zool. 1996. V.273. №3. P. 216-233.

Strussmann C.A., Patino R. Temperature manipulation of sex differentiation in fish // *Reprod. physiol. of fish. Proc. 5-th Intern. Symp. Austin, Texas, 1995.* P.153-157.

СИНАНТРОПНЫЕ ВИДЫ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БАСЕЙНА ВЫСОКОГОРНОГО ОЗЕРА СЕВАН (АРМЕНИЯ)

К.Р. Бабаян¹, Э.Г. Явруян^{1,2}

¹ Русско-Армянский (Славянский) университет (РАУ)

² Ереванский государственный университет (ЕГУ)
babayan_kristina@yahoo.com

Расположенное на высоте около 2000 м н.у.м. озеро Севан занимает площадь в 1270 км². Прибрежная зона озера включает рай-центры: Севан, Гавар, Мартуни, Варденис, Красносельск и Жамбарак, общей площадью в 5348 км².

Географическое расположение озера и ее прибрежной зоны, своеобразный климат, флора, грунт и рельеф способствовали образованию всевозможных убежищ, гротов, нор, пещер и укрытий для многих видов животных, представляющих фауну региона.

Если ранее для зоогеографической характеристики любой территории достаточно было иметь сведения о диких ландшафтах и фауне (Сатунин, 1906; Щелковников, 1929; Ляйстер, 1930; Гептнер, 1936; Погосян, 1946; Огнев, 1950; Даль, 1954; Верещагин, 1959; Бобринский и др., 1965), то сегодня подобные сведения недостаточны для полноценного представления фауны в целом или отдельно взятого вида.

Начиная с 1990 года в Республике появились труды, посвященные исследованию отдельных групп позвоночных животных: рыб, рептилий, птиц или отдельных их отрядов (Явруян, 1991; Аганджаниян, 1993; Бадави, 1993; Арутюнян, 1999; Касабян, 2002; Папов, 2003). Однако отсутствуют какие-либо сведения относительно биологии и топографии диких видов млекопитающих в отдельно взятом своеобразном высокогорном районе – бассейна озера Севан.

Млекопитающие бассейна озера Севан довольно широко распространены: начиная от прибрежной зоны, до таких снежных вер-

шин горных хребтов как, например, Аждаак (3597 м), Спитакасар (3555 м), Варденис (3522 м) и др.

В целом исследования состоят из нескольких этапов. Один из них – выявление синантропных видов диких млекопитающих, чему и посвящена данная статья.

Из 84 видов млекопитающих Армении на исследованной прибрежной зоне озера Севан встречаются 46 видов, представляющие шесть отрядов класса.

Из этого числа следующие 21 вид четырех отрядов являются синантропами:

I. Отряд Насекомоядные – Insectivora. 5 видов.

1. Обыкновенный или белобрюхий /белогрудый/ еж – *Erinaceus /europaeus/ concolor* Martin. 1838.

2. Малый, западно-закавказский или черноморский крот – *Talpa /levantis/ orientalis* Ogn. 1922.

3. Малая /Волнухина/ бырозубка – *Sorex /minutus/ volnuchini* Ogn. 1922.

4. Белобрюхая белозубка – *Crociodura leucodon* Herm. 1780.

5. Белозубка малютка – *Suncus etruscus* Savi. 1822.

II. Отряд Рукокрылые – Chiroptera. 5 видов.

1. Остроухая ночница – *Myotis blythi* Tomas.

2. Усатая ночница – *Myotis mystacinus* Kuhl. 1819.

3. Бурый ушан – *Plecotus auritus* L. 1758

4. Нетопырь-карлик – *Pipistrellus pipistrellus* Schreb. 1774.

5. Нетопырь-пигмей – *Pipistrellus pygmaeus* Sat. 1906.

III. Отряд Грызуны – Rodentia. 9 видов.

1. Лесная соя – *Dryomys nitedula* Pall. 1778.

2. Серая крыса – *Rattus norvegicus* Berk. 1769.

3. Черная крыса – *Rattus rattus* L. 1758.

4. Домовая мышь – *Mus musculus* L. 1758.

5. Лесная мышь – *Sylvaemus sylvaticus* L. 1758.

6. Желтогорлая мышь – *Sylvaemus flavicollis* Melchior, 1834.

7. Серый хомяк – *Cricetulus migratoris* Pall. 1743.

8. Обыкновенная полевка – *Microtus /M./ arvalis* Pall. 1779.

9. Общественная полевка – *Microtus socialis* Pall. 1773.

IV. Отряд Хищные – Carnivora. 2 вида.

1. Ласка – *Mustela nivalis* L. 1766.

2. Каменная куница – *Martes foina* Erxl. 1777.

В жилых и иных постройках находящихся в прибрежной зоне озера Севан нами были обнаружены также некоторые другие виды млекопитающих: длиннохвостая белозубка – *Crociodura guldenstaedti* Pall. 1811, большой подковонос – *Phinolophus ferrum-equinum* Schreb. 1774, переднеазиатский хомяк – *Mesocricetus brandti* Nehring. 1898 и снежная полевка – *Chionomys nivalis* Mart. 1842.

Однако все перечисленные зверьки были обнаружены в единичном экземпляре, так что правильнее, до накопления сведений, отнести их к “случайным находкам”, а не к синантропным видам.

Литература

Агаджанян Ф.С. Биология и морфологические особенности обыкновенной лисицы в Армении. Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. 1993.

Арутюнян М.К. Экология и кариология некоторых видов рукокрылых Армении. Автореф. дисс.... Канд. биол. наук. 1999.

Бадави Э.Б. Гельминтофауна рукокрылых Армении и Египта. Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. 1993.

Бобринский Н.А. и др. Определитель млекопитающих СССР. М., 1965.

Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа. М.-Л., 1959.

Гептнер В.Г. Общая зоогеография. М., 1936.

Даль С.К. Животный мир Армянской ССР. Ереван, 1954.

Касабян М.Г. Хищные млекопитающие Армении. Автореф. дисс.... канд. биол. наук. 2002.

Ляйстер А.Ф. К вопросу об иранском влиянии на фауну Южного Кавказа // Закавказье. Сб., 1930.

Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. М.-Л. 1950.

Папов Г.Ю. Эколого-фаунистическое исследование и высотное распространение некоторых мелких млекопитающих Армении. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. 2003.

Явруян Э.Г. Рукокрылые Закавказья и Средиземноморья. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. 1991.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЙ ГОДОВОГО ЦИКЛА У ПТИЦ – НЕРЕГУЛЯРНЫХ МИГРАНТОВ

О.В. Бабушкина, Ю.Г. Бояринова

Санкт-Петербургский Государственный Университет
obabushkina@mail.ru

Годовой цикл сезонных явлений у птиц – это последовательность физиологических состояний, закономерно сменяющих друг друга и связанных с размножением, ростом и развитием, линькой и миграциями. Особенности годового цикла у разных видов являются адаптивными в отношении сезонных изменений среды обитания (Носков, Рымкевич, 2008). Явления годового цикла находятся под контролем факторов среды, из которых основным является фотопериод. Он выступает в качестве синхронизатора эндогенных ритмов особи с внешними условиями (Gwinner, 1996). Исследования влияния фотопериода на различные явления годового цикла птиц традиционно проводятся на типичных дальних и ближних мигрантах (Berthold, 1996). Основу экспериментального подхода составляет параллельное содержание в неволе нескольких групп птиц одного вида в условиях различного соотношения светлой и темной части суток с последующим сравнительным анализом параметров физиологических явлений. Таким путем было выявлено, что у типичных мигрантов существуют генетически закрепленные эндогенные временные программы, которые могут быть адаптивно и в определенной степени модифицированы фотопериодом. Основные эффекты, обнаруженные у типичных мигрантов, следующие: начало и продолжительность постовенальной линьки и начало осенней миграции стимулируется короткими фотопериодами; начало предбрачной линьки и весенней миграции стимулируется длинными фотопериодами (Berthold, 1996; Gwinner, 1996).

Часто типичным мигрантам противопоставляются так называемые инвазионные виды. Для них характерны резкие всплески численности мигрирующих особей в отдельные годы, тогда как в остальное время эти виды появляются на путях пролета в незначительном количестве или отсутствуют совсем, создавая тем самым впечатление нерегулярности своих миграций (Lack, 1954; Svårdson, 1957). Контроль и регуляция явлений годового цикла инвазионных видов слабо изучены, а экспериментальный подход в исследовании данных вопросов до сих пор применяется редко.

С целью выяснить, существуют ли принципиальные отличия в регуляции сезонных физиологических состояний между типичными мигрантами и так называемыми инвазионными видами, были проведены две серии экспериментов. Мы исследовали влияние фотопериода на параметры линьки (2003 г.) и двигательной активности (2005–2006 гг.) у модельного вида – длиннохвостой синицы (*Aegithalos c. caudatus* L.). В экспериментах использовались молодые длиннохвостые синицы, выращенные из птенцов или отловленные в юго-восточном Приладожье (60°41'N 32°57'E). В возрасте до 30 дней птиц разделяли на группы, одна из которых содержалась в условиях ранних (медленно сокращающийся световой день с 18 ч. 40 мин.), другая – в условиях поздних (быстро сокращающийся световой день с 16 ч. 40 мин.) сроков рождения, известных для данного региона.

Регуляция постовенальной линьки. Проанализированы параметры постовенальной линьки длиннохвостых синиц в фотопериодических условиях ранних и поздних сроков рождения (о методике расчета показателей линьки см. Рымкевич и др., 1987; Mogilner, Rymkevich, 1990).

Показано, что постовенальная линька длиннохвостой синицы регулируется фотопериодически (таб.). При этом воздействие длины светового дня направлено на увеличение темпов и сокращение продолжительности линьки у поздно появившихся на свет особей (Бабушкина, 2005).

Регуляция миграционной активности. В экспериментальном исследовании использовались три группы птиц: группа 1 – выращены из птенцов или отловлены слетками, содержались в фотопериодических условиях для ранних выводков (см. выше); группа 2 – выращены из птенцов или отловлены слетками, содержались в условиях для поздних выводков; группа 3 – отловлены в период осенних перемещений, содержались в условиях, имитирующих



Средняя дистанция перемещений длиннохвостых синиц в клетках за светлое время суток

естественные. Для групп 1 и 2 с августа, а для группы 3 с октября по весенние месяцы следующего года проводилась регистрация уровня двигательной активности. Методика регистрации основана на on-line компьютерном анализе изображения клетки с птицами, полученном с помощью системы видеонаблюдения (Vojarinova et al, 2006). Двигательная активность каждой птицы выражалась расстоянием, пройденным ею в клетке за все светлое время суток или часть этого времени. У экспериментальных птиц также регистрировался уровень подкожных энергетических резервов.

Все длиннохвостые синицы, выращенные из птенцов или отловленные слетками, продемонстрировали увеличение двигательной активности, соответствующее осенней и весенней миграции. Сроки увеличения двигательной активности зависели от фотопериодических условий содержания птиц (рисунок). У группы 1 с несмещенным фотопериодом они соответствовали таковым для особей из группы 3, взятых в эксперимент после начала ими миграции в природных условиях. В группе 2, содержащейся в условиях сокращенного светового дня, повышение двигательной активности наблюдалось в более ранние календарные сроки. Поддерживая изменение фотопериода в опережающем режиме, для этих птиц удалось сместить весеннее повышение уровня двигательной активности на середину зимы. Выраженное накопление жира у всех особей приходилось на период, соответствующий весенним перемещениям. Птицы, содержащиеся в условиях смещенного фотопериода, показывали более ранние сроки жиронакопления. Особи, содержащиеся в условиях поздних сроков рождения, демонстрировали более интенсивное движение в клетках, что отражалось в большем угле наклона начального (осеннего) отрезка кривой изменения активности. Это подтверждает предположение некоторых авторов о возможности стимулирующего влияния короткого дня на скорость миграции (Vojarinova et al., 2008).

Основные результаты экспериментов по регуляции постовенальной линьки у длиннохвостой синицы (по Бабушкина, 2005)

Показатель линьки	Группа 1 медленно сокращающийся день с 18ч. 40 мин. (n = 5)	Группа 2 быстро сокращающийся день с 16ч. 40 мин. (n = 5)
Темп роста первостепенных маховых перьев $p < 0,001$	0,027 ± 0,002	0,033 ± 0,001
Темп замены контурного оперения $p < 0,001$	0,023 ± 0,001	0,029 ± 0,003
Общая продолжительность линьки (дни) $p < 0,001$	95,4 ± 1,2	81,0 ± 5,4

Таким образом, у длиннохвостой синицы подвида *a.s.caudatus*, считающегося нерегулярным мигрантом, характер регуляции явлений годового цикла аналогичен таковому у типичных мигрантов. Фотопериодические условия для этого вида оказывают влияние на такие параметры, как темп и продолжительность постювенальной линьки, возраст и сроки начала сезонного увеличения двигательной активности и жиронакопления, и, более того, на скорость миграционных перемещений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 04-04-48998а и 09-04-01087а).

Литература

- Бабушкина О.В. Фотопериодический контроль сроков постювенальной линьки длиннохвостой синицы *Aegithalos caudatus* L. // Орнитологические исследования в Приладожье / Под ред. Н.П. Иовченко. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2005. С. 193-204.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А. Миграционная активность в годовом цикле птиц и формы ее проявления // Зоол. ж., 2008. Т.87. № 4. С.446-457.
- Рымкевич Т.А., Могильнер А.И., Носков Г.А., Яковлева Г.А. Новые показатели для характеристики линьки воробьиных птиц // Зоол. ж. 1987. Т. 66. Вып. 3. С. 444-453.
- Berthold P. Control of Bird Migration. London, 1996. 355 p.
- Bojarinova J., Babushkina O., Pak P., Kavokin K. Automatic video surveillance as a method for recording the locomotory activity and direction of movements in caged birds // Journal of Ornithology 147(5), Suppl. 1, 2006, P. 139. (Abstracts of The 24th International Ornithological Congress, Hamburg 13-19 August 2006).
- Bojarinova J., Ilves A., Chernetsov N., Leivits A. Body mass, moult and migration speed of the Goldcrest *Regulus regulus* in relation to the timing of migration at different sites of the migration route // *Ornis Fennica*. 2008. Vol. 85 (2). P. 55-65.
- Gwinner E. Circannual clocks in avian reproduction and migration // *Ibis*. 1996. Vol. 138. P. 47-63.
- Lack D. The natural regulation of animal numbers. London: Oxford University Press, 1954. 343 p.
- Mogilner A.I., Rymkevich T.A. On quantitative patterns of moult dynamics (about techniques of studying moult in birds) // Proc. 20th Meeting of the Working Group on the Project “Species and Its Productivity in the Distribution Area”. Vilnius, 1990. P. 43-51.
- Swärdson G. The “invasion” type of bird migration // *Brit. Birds*. 1957. V. 50. P. 314-343.

ОБ ОДНОМ ИЗ ТИПИЧНЫХ СПОСОБОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГНЕЗД У БЕЛОБРОВИКА *TURDUS ILIACUS*

С.Н. Баккал

Учреждение Российской академии наук Зоологический институт РАН
museum_up@zin.ru

В течение нескольких сезонов проводился целенаправленный поиск гнезд белобровика в Кольско-Беломорском регионе – в Лапландском (1977–1978, 1981–1982 гг.) и Кандалакшском заповедниках – в южной части Кандалакшского залива (о. Великий, 1987–1993 гг.) и на Северном архипелаге (о. Ряшков, 2002–2006 гг.), входящих в зону распространения номинального подвида *Turdus iliacus* Linnaeus, 1766. За этот период обнаружено всего 296 гнезд и в 214 из них прослежена дальнейшая судьба.

Белобровик является типичным открытогнездящимся видом. Однако в условиях таежных лесов Кольско-Беломорского региона его гнезда находили не только на ветвях – на кустах можжевельника, ивы и карликовой березки, на хвойных и лиственных древесных породах, но и на пнях, на земле, на различных нежилых постройках, в моторном отсеке старой брошенной техники, в полудуплах и совсем в уникальном состоянии – в настоящем дупле (Баккал, 1991). Неоднократно обнаруживали гнезда, надстроенные на старье (в разной степени сохранившиеся) гнезда певчих дроздов *T. philomelos* (n = 4) и белобровиков (n = 13). Тем не менее, до сих пор мало внимания уделялось одному из типичных для северных белобровиков мест гнездования – корневым подошвам ветровала (вывалам, корневым дискам). По нашим данным на территории Лапландского заповедника в годы последующие за 1970 г. (после ветровала в сентябре) около 30% всех обнаруженных гнезд (n = 177) было построено на вывороченных с корнями деревьев различных пород (сосна, ель, береза). На о. Великом и Ковдском п-ве – основных лесных массивах Кандалакшского заповедника – белобровики также предпочитали располагать гнезда в биотопах, захлещенных буреломом – от 16 до 34%.

Кроме белобровика, нам известны единичные случаи успешно-го гнездования в корневых дисках белой трясогузки *Motacilla alba* (n = 1) и певчего дрозда (n = 3), а в более южных районах в таких местах гнездится крапивник *Troglodytes troglodytes*, лесная завирушка *Prunella modularis* (Зимин, 1974), зарянка *Erithacus rubecula* (Прокофьева, 1999), зеленая пеночка *Phylloscopus trochiloides* (Зимин, 1988), весничка *P. trochilus* и серая мухоловка *Muscicapa striata* (Нейфельдт, 1958; Пукинский, 1988). В некоторых местобитаниях довольно значительная часть пар черного дрозда *T. merula* предпочитала гнездиться в дисках корневых систем упавших деревьев (Tomiaioj 1993). Исследования, посвященные процессам заселения ветровальных окон в период гнездования (Мартынов, 1986; Poulsen, 1998) или для использования их разными видами птиц в качестве богатой кормовой базы (Virkkala et al., 1991; Scherzinger, 1998), к сожалению, очень редки.

Давно было замечено, что при обследовании и освоении гнездовых стаций белобровики проявляют направленный интерес к объектам, приподнятым над землей, – высоким кочкам, пням, поваленным деревьям и т.д. (Покровская, 1976; данные автора). В.Б. Зимин (1976) сообщает, что в Карелии дополнительные благоприятные возможности для гнездования белобровиков в березовом лесу были искусственно созданы при проведении таких лесохозяйственных работ, как расчистка просек, после чего дрозды сразу же перешли к гнездованию в нагромождениях ветвей, оставленных на просеке.

Неоднократно обращали внимание на то, что толщина стенок гнезд белобровиков увеличивается в направлении с юга на север. То же самое можно сказать и об относительной глубине гнездового лотка (отношении диаметра лотка к его глубине), а также высоте расположения самих гнезд. Характерной экологической особенностью и наиболее существенной чертой гнездовой биологии тех группировок белобровика, которые населяют обширные массивы относительно слабо нарушенных северных заповедных лесов, является стремление к низкому расположению гнезд. Даже в условиях культурного ландшафта они гнездятся не высоко, чем отличаются, в частности, от рябинников *T. pilaris*. Но, вероятно, в этом проявляется одна из слабых сторон экологии белобровиков – более легкая доступность и повышенный риск разорения их гнезд. Следует учитывать еще одно обстоятельство, на которое недостаточно обращали внимание: гнезда дроздов в заполярных районах часто имеют форму не простой чаши, а приближаются к шаровидной структуре, когда диаметр лотка в средней части гнезда (обозначенный в табл. 1 как “д”) больше, чем в верхней (“а”). “Стремление” к такой форме, по нашему мнению, может обеспечивать дополнительный эффект теплоизоляции и маскировки содержимого гнезда на разных стадиях размножения. Обращает на себя внимание тот факт, что часто массивные гнезда белобровиков почти в 2 раза тяжелее, чем построенная их птица. Относительно широкие пределы варьирования всех регистрируемых параметров гнезд (табл. 1) обусловлены, по всей видимости, очень широким спектром используемых местообитаний, а также отсутствием локальных поселений у белобровика. Вероятно, все указанные отличия в сочетании с другими показателями гнезд находятся под контролем экологических факторов, однако масштабы внутривидовой изменчивости по этим признакам никто не определял.

Большинство из обнаруженных гнезд имели 2–3-слойную структуру, но те, которые располагались внутри “подошв” ветровала, часто представляли собой более упрощенную конструкцию – они состояли из одного слоя рыхло уложенного гнездового материала. В них, как правило, отсутствовал каркас – средний слой, обычно представленный прочной и “тяжелой” земляной прослойкой. Ни по одному из линейных показателей гнезд, найденных в разных условиях, не обнаружено статистически достоверных различий. Что же касается сухой массы гнезд, построенных в корневых дисках, то она оказалась значительно меньше, чем в других местах гнездования (табл. 2), не связанных с участками бурелома.

При сравнении различных характеристик успешности размножения белобровика оказалось, что только процесс насиживания кладок в гнездах, расположенных в корневых подошвах, проходил в менее “комфортных” условиях, чем в других гнездовых местах (различия достоверны, Mann-Whitney U-test, z = 2,018, p < 0,05).

Таблица 1. Размерные и весовые параметры гнезд белобровиков *Turdus iliacus* в Кольско-Беломорском регионе

Регистрируемые показатели гнезд	Русская Лапландия (n = 81)		о-в Великий (n = 58)	
	M ± m	Lim	M ± m	Lim
Внутренние размеры, мм				
Диаметр (д)	108.2 ± 3.11	91–127	102.4 ± 2.95	90–121
диаметр (а)	86.4 ± 2.44	70–105	83.2 ± 1.88	76–102
Глубина (г)	61.1 ± 1.70	40–85	60.7 ± 1.49	51–79
Наружные размеры, мм:				
Диаметр (Д)	153.0 ± 4.32	115–200	150.4 ± 3.54	131–179
Высота (В)	101.2 ± 2.08	55–250	98.5 ± 2.82	68–230
Масса (сухая) гнезда, г	119.1 ± 5.13	47–222	110.3 ± 4.12	68–142

Таблица 2. Сравнение характеристик гнезд белобровика, расположенных в корневых дисках (над чертой, n=59) и не связанных с ними (под чертой, n=76)

Показатели	Lim	CV,%	M ± m	Различие средних по t-критерию
"Д"	127–200	30.2	156.7 ± 5.02	P = 0.104, n.s.
	115–195	25.6	149.2 ± 3.84	
"а"	72–105	18.9	85.6 ± 2.91	P = 0.691, n.s.
	70–100	20.2	87.2 ± 2.58	
"В"	75–145	25.4	101.8 ± 3.25	P = 0.980, n.s.
	55–216	38.1	98.3 ± 3.89	
"г"	40–80	10.8	60.2 ± 2.00	P = 0.207, n.s.
	45–85	11.3	61.9 ± 1.93	
Масса гнезда	69–142	46.5	95.0 ± 4.07	P = 0.0014
	50–220	40.1	141.1 ± 5.33	

Однако выявленная тенденция к несколько меньшему успеху насживания не привела к снижению общей успешности размножения в сравниваемых условиях – 58,7 и 70,1%, соответственно (различия не достоверны, U-test, z = 0,31, p = 0,57).

Корневая система ветровальных деревьев представляет собой особый тип укрытия и весьма привлекательна для размещения гнезд, т.к. между переплетенных корней и в земляных нишах гнездовые постройки, частично погруженные в субстрат, во-первых, имеют прочную основу, а во-вторых, лучше изолированы от холодных ветров и осадков. Гнезда, расположенные в таких микроместообитаниях, на высоте ниже 1,5 м над землей, часто сохраняются более 1 года; их следует относить к категории "слабо укрытых" и "полуукрытых". Отмечено несколько случаев многолетнего использования одних и тех же ветровальных деревьев (как гнездовых мест) для устройства гнезд. Предпочитая гнездиться низко, белобровик является доминирующим видом по частоте встречаемости гнезд в корневых подошвах ветровала, что дополнительно указывает на высокую пластичность его гнездовых инстинктов.

Таким образом, судя по приведенным данным, можно говорить об определенном предпочтении белобровиками ветровальных древостоев (корневых дисков) в северной тайге. Кроме того, возможным объяснением их частого использования в период, связанный со строительными заботами, может быть экономия (сокращение) усилий по сравнению с поиском других гнездовых мест и гнездового материала. По-видимому, наряду с другими адаптациями поведенческого характера, о которых ранее упоминалось (Баккал 1991, 2001), поведение белобровика, связанное со строительством гнезд на участках бурелома, можно рассматривать как своего рода тест по выявлению адаптивного потенциала *T. iliacus* в процессе приспособления популяции к новым или нарушенным условиям в регулярно используемых местах гнездования.

Литература

Баккал С.Н. Особенности обогрева птенцов белобровика (*Turdus iliacus*) в Субарктике // Экология и фауна птиц Евразии (Тр. Зоол. ин-та. Т. 239). СПб., 1991. С. 13-29.

Баккал С.Н. Поведенческий компонент в системе адаптаций белобровика в северной тайге Кольско-Беломорского региона // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Казань, 2001. С. 62-63.

Зимин В.Б. О привлечении открытогнездящихся птиц // Экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР. Петрозаводск, 1976. С. 15-28.

Зимин В.Б. Особенности гнездостроения открытогнездящихся дендрофильных птиц Южной Карелии // Вопросы экологии животных. Петрозаводск, 1974. С. 7-32.

Зимин В.Б. Экология воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л., 1988. 184 с.

Мартынов Е.Н. Влияние ветровала на птиц // Повышение продуктивности лесов в Европейской части СССР. Л., 1986. С. 81-86.

Нейфельдт И.А. Об орнитофауне Южной Карелии // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1958. Т.25. С. 183-254.

Покровская И.В. О врожденном и приобретенном поведении в подготовке к гнездостроению периоде у воробьиных птиц // Биология питания, развития и поведение птиц. Л., 1976. С. 13-21.

Прокофьева И.В. О выборе птицами ветровальных деревьев для устройства гнезд // Русский орнитологический журн. Экспресс-вып. 1999. № 69. С. 9–13.

Пукинский Ю.Б. 1988. Птицы. – Л. С.1–143.

Poulsen J.G. Birds and windbreaks // Rept. 1998. №1. P. 125.

Scherzinger W. Sind "gute" indikatoren der ökologischen Situation von Qaldern? // Vogelwelt. Bd. 1998. 119. №1. S. 1-6.

Tomiaioj L. Breeding ecology of the blackbird *Turdus merula* studied in the primeval forest of Biaowieia (Poland). Part 1. Breeding numbers, distribution and nest sites // Acta Ornithologica. 1993. Vol. 27. P. 131–157.

Virkkala R., Heinonen M, Routasuo P. The response of northern taiga birds to storm disturbance in the Koilliskaira National Park, Finnish Lapland // Ornis Fennica. 1991. Vol. 68. №3. P. 123-126.

ВОЗРАСТ И РОСТ ОБЫКНОВЕННОЙ МАРИНКИ РЕКИ ЗАМИНСУ

С.М. Баракаев

Джизакский государственный педагогический институт,
г. Джизак, Узбекистан
saybaraka@rambler.ru

Возраст и рост обыкновенной маринки (*Schizothorax intermedius* McClelland, 1842) в водоемах Узбекистана недостаточно изучены (Никольский, 1938; Турдаков, 1963; Аманов, 1985; Эргашева, 1997; Мирзаев, 1999).

В данной статье рассматривается размерно-возрастной состав и рост обыкновенной маринки р. Зааминсу. Сбор материала проводили в ноябре 2008 г. Возраст и темп роста рыб определяли по чешуе (Чугунова, 1959; Брюзгин, 1969).

Зааминсу небольшая река протяженностью 42 км, берущая начало с северного склона Туркестанского хребта. Площадь горной части бассейна составляет 693 км². Питается преимущественно за счет дождевых и снеговых вод.

Исследованная нами выборка состояла из 32 рыб, длиной тела от 8,9 до 20,7 см и массой 10–161 г (табл. 1). Соотношение самок и самцов в выборке было 1:1. Статистически значимых различий между полами во всех возрастных группах мы не обнаружили.

В р. Зааминсу обыкновенная маринка в 1-летнем возрасте достигает длины в среднем 9,58 см и массы – 14,0 г, в 2-летнем соответственно 12,64 см и 30,11 г, в 3-летнем – 15,92 см и 80,13 г, и в 4-летнем – 19,53 см и 151,0 г. Соотношение длины и массы тела описывается степенным уравнением регрессии: $W = 0,005 \cdot l^{3,4717}$ ($r = 0,978$; $P < 0,05$). Коэффициент упитанности колеблется по Фультону от 1,07 до 2,41, по Кларк – от 0,92 до 2,13 (табл. 1).

Анализ темпа роста показал, что наибольший прирост длины у обыкновенной маринки наблюдается на первом году жизни (табл. 2). На втором и последующих годах жизни темп роста заметно снижается.

Таблица 1. Размерно-возрастной состав обыкновенной маринки р. Зааминсу

Возраст, годы	Длина, см	Масса, г	Коэффициент упитанности		Колич-во экз.
			по Фультону	по Кларк	
1+	8,9–10,5	10–17	1,38–1,80	1,12–1,59	5
2+	10,2–14,1	16–50	1,07–1,86	0,92–1,45	9
3+	14,0–17,6	44–110	1,60–2,41	1,31–2,13	15
4+	18,5–20,7	142–161	1,81–2,24	1,62–1,94	3

Таблица 2. Темп роста обыкновенной маринки (данные обратных расчислений, см)

Возраст, лет	I1	I2	I3	I4	Колич-во экз.
1+	8,7				5
2+	9,8	15,4			9
3+	9,8	15,8	18,8		15
4+	8,9	14,7	19,0	20,0	3
Среднее	9,3	15,3	18,9	20,0	
Прирост	9,0	6,0	3,6	1,1	

Таким образом, наибольший рост длины обыкновенной маринки отмечен на первом году жизни, и резкое замедление прироста длины отмечалось со второго года и, по-видимому, связаны с условиями ее обитания.

Список литературы

- Аманов А.А. Экология рыб водоемов юга Узбекистана и сопредельных республик. – Ташкент: Фан, 1985. 160 с.
- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1949. Часть 2. С. 467–925.
- Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев: Наукова думка, 1969. 184 с.
- Мирзаев У.Т. Некоторые вопросы биологии обыкновенной маринки горных саев бассейна р.Зарафшан // Экологические проблемы приамударынского региона Средней Азии: Материалы международной конференции. Бухоро: БухГУ, 1999. С. 28–30.
- Никольский Г.В. Рыбы Таджикистана. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1938. 228 с.
- Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. Фрунзе: АН КиргССР, 1963. 283 с.
- Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 163 с.
- Эргашева М.Т. Морфоэкологические особенности амударынской форели и обыкновенной маринки бассейна реки Сурхандарьи Узбекистана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Т.: Институт зоологии АН РУз, 1997. 21 с.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA, MAMMALIA) КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

М.И. Баскевич¹, С.Г. Потапов¹, Н.М. Окулова¹, Т.А. Миронова¹, С.Ф. Сапельников², А.А. Власов³, С.В. Егоров⁴

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,

² Воронежский Государственный заповедник,

³ Центрально-Черноземный заповедник

⁴ Ивановский Государственный Ун-т
mbaskevich@mail.ru

Применение методов генетического анализа внесло значительные коррективы в таксономию многих групп грызунов. Было показано, что ряд традиционно считавшихся мономорфными, видов, в действительности представляют собой комплексы видов-двойников или же генетически дискретных внутривидовых форм. Очевидно, что нет смысла изучать особенности популяционной структуры вида, если зоолог имеет дело с видами-двойниками, обитающими на одной и той же территории. Также необходимо учитывать сведения о видах-двойниках при проведении инвентаризации фауны. Как правило, дифференциальная диагностика и изучение характера распространения таких видов-двойников невозможна без привлечения современных генетических методов исследования: кариологии, электрофореза, молекулярно-генетических подходов.

Цель настоящего сообщения – обобщить собственные хромосомные и молекулярно-генетические результаты, а также представить новые данные, позволяющие уточнить видовой состав, внутривидовую структуру и некоторые особенности экологии и изменчивости видов-двойников грызунов (полевков и мышовков) на территории Курской области, как полигона, позволяющего проиллюстрировать важную роль такого рода исследований в изучении состава, особенностей биологии и путей эволюции региональных родонтофаун.

Материал и методы. Исследования проводили на территории Курской обл. в Центрально-Черноземном заповеднике на участках Баркаловка, Букреевы Бармы, Зорино, Стрелецкая и Казацкая степь и вне заповедника: в окрестностях пос. Обжи и Воробьевка.

В рассмотрение включен материал по видам-двойникам грызунов (*M. arvalis* s.l., обыкновенные полевки, *Sicista*, мышовки), собранный в 1980, 1981, 2004–2006, в 2008 и отчасти в 2009 гг. Используемые в работе выборки неизвестной видовой принадлежности охватывают: 59 экз. *M. arvalis* s.l., добытых в Центрально-Черноземном заповеднике на участках Баркаловка (n = 14), Букреевы Бармы (n = 12), Зорино (n = 14), Стрелецкая степь (n = 17), а также в двух пунктах Курской обл. вне заповедника: окрестности пос. Обжи (n = 1) и Воробьевка (n = 1); 18 экз. *Sicista strandi*, мышовки Штранда, добытых на Казацком (n = 5), Стрелецком (n = 12) участках и в Букреевых Бармах (n = 1) ЦЧЗ, 6 особей *Sicista severtzovi*, темной мышовки из Стрелецкой степи.

Все изученные выборки были кариотипированы. Для получения хромосомных препаратов использовали общепринятую методику воздушно-высушенных препаратов. Частично (объем изученного материала указан в следующем разделе) в определении видов-двойников *M. arvalis* s.l. и представителей *Sicista* использовали молекулярно-генетические подходы (RAPD PCR, секвенирование фрагментов ядерного гена р53 и митохондриального гена цитохрома *b* для обыкновенных полевков) и сиквенс-анализ фрагмента ядерного гена LCAT для мышовков). Используемые методы описаны нами ранее (см. Баскевич и др., 2009; Лавренченко и др., 2009).

Результаты и обсуждение. Проведенный хромосомный анализ выявил среди изученных полевков *Microtus arvalis* s. l. из Курской обл. следующие виды и формы: *M. rossiaemeridionalis* (2n = 54, NF = 56; n = 29), *M. arvalis* формы *arvalis* (2n = 46, NF = 84; n = 16) и *M. arvalis* формы *obscurus* (2n = 46, NF = 72; n = 14). Находки *M. rossiaemeridionalis* отмечены нами на участках Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ): Стрелецкая степь (n = 18), Баркаловка (n = 2) и Букреевы Бармы (n = 9); *M. arvalis* формы *arvalis* зарегистрирована в центральных и западных частях Курской обл.: в окрестностях Воробьевки (n = 1), Обжи (n = 1) и на участке ЦЧЗ Зорино (n = 14), тогда как *M. arvalis* формы *obscurus*, напротив, на востоке области: на участках ЦЧЗ Баркаловка (n = 12) и Букреевы Бармы (n = 2). Таксономический статус кариотипированных обыкновенных полевков *M. arvalis* s. l. из Букреевых Барм (n = 3), Баркаловки (n = 2) и Зорино (n = 3) был подтвержден с помощью RAPD PCR и на основе секвенирования фрагментов гена цитохрома *b* мтДНК (796 п. н.) и ядерного гена р53 (788 п.н.). В целом, полученные нами данные дополнили сведения о границах распространения 46-хромосомных форм обыкновенных полевков в Центральном Черноземье, уточнили кадастры находок видов-двойников *M. arvalis* s. l. и литературные данные по региону исследования (см. Малыгин, 1983; Баскевич и др., 2009). Изученная выборка *M. arvalis* s.l. из Курской обл., распределилась по биотопам следующим образом: 14 экз. *M. arvalis* формы *obscurus* были отловлены на открытых участках степи и на залежах (участки ЦЧЗ “Баркаловка” и “Букреевы Бармы”; 29 экз. *M. rossiaemeridionalis* были добыты на участках степи вблизи деревьев (“Букреевы Бармы”, n = 9, Стрелецкий участок ЦЧЗ, n = 10), на залежи близ деревьев (“Баркаловка”, n = 2), а также в подвале жилого дома (Стрелецкий участок ЦЧЗ, n = 8); 16 экз. *M. arvalis* формы *arvalis* были добыты: в пойме реки (n = 1, Обжи), на остепненном лугу (n = 14, Зорино), на границе скошенного поля и лесополосы (n = 1, Воробьевка). Можно высказать предположение, что на территории Курской обл. *M. arvalis* формы *obscurus* предпочитает открытые степные участки и залежи, тогда как *M. rossiaemeridionalis* населяет более защищенные местообитания, встречаясь вблизи деревьев, во влажных понижениях и на берегах лесных речушек, проявляя в отдельных случаях некоторую склонность к синантропии.

Биотопические предпочтения *M. arvalis* формы *arvalis* в Курской обл., по-видимому, связаны с остепненными лугами, хотя зверьки этой формы могут проникать в пойменные местообитания и агроценозы. Проведенный нами генетический анализ выборки *M. arvalis* s.l. из двух пунктов Курской обл. (Баркаловка, Букреевы Бармы) выявил наложение ареалов видов-двойников. Наши генетические данные по симпатричным в Баркаловке и Букреевых Бармах видам-двойникам *M. arvalis* s.l. показывают, что в данном случае механизмы сосуществования видов-двойников (*M. rossiaemeridionalis* и *M. arvalis* формы *obscurus*) поддерживаются за счет экологической изоляции (различия в биотопической приурочен-

ности). Следует напомнить, что зачастую сосуществующие виды-двойники обыкновенных полевков обитают в одних и тех же биотопах. Так, например, на Стрелецком участке ЦЧЗ в Курской обл. была отмечена не только симпатрия, но и симбиотопия видов-двойников обыкновенных полевков: *M. rossiaemeridionalis* и *M. arvalis* формы *arvalis* (Малыгин, 1983). Очевидно, что особенности популяционной структуры сосуществующих видов-двойников *M. arvalis* s.l., в т.ч. Курской обл., могут быть уточнены по мере накопления генетически типированного материала по этой группе грызунов в ходе проведения стационарных исследований.

В соответствии с проведенной нами ранее таксономической ревизией группа *betulina* мышовок объединяет кариологически дискретные виды, в т.ч. виды-двойники *S. betulina* Pall. ($2n = 32$) и *S. strandi* Formosov, 1931 ($2n = 44$), выделенные из бывшего политипического вида *Sicista betulina* s.l. (Соколов и др., 1989). В настоящем сообщении обобщены наши прежние хромосомные результаты ($n = 8$) по ЦЧЗ, дополненные кариотипированием новых сборов из Стрелецкого участка и находки из Букреевых Барм. В сумме по результатам хромосомного типирования 18 экз. мышовок группы *betulina*, добытых на Казацком ($n = 5$), Стрелецком ($n = 12$) и в Букреевых Бармах ($n = 1$) участках ЦЧЗ в Курской обл. ($2n = 44$, NF = 52) отнесены к мышовке Штранда *Sicista strandi*. Этот результат на меньшем материале ($n = 3$) был подтвержден с помощью секвенирования ядерного гена LCAT для особей из Стрелецкого участка ЦЧЗ. По нашим предварительным данным различия по фрагменту ядерного гена LCAT между мышовками группы *betulina* (*Sicista strandi*) из ЦЧЗ и Московской обл. (*S. betulina*) определяются одной нуклеотидной заменой в 4 экзоне на расстоянии 20 нуклеотидов от его начала: у *S. strandi*, как и у большинства других представителей *Sicista* в этом положении находится G, а у *S. betulina* – A. Изученные нами находки из Курской обл. (ЦЧЗ) определяют северную границу распространения этого узко ареального с мозаичным распространением в южной части Восточной Европы вида-двойника 32-хромосомной лесной мышовки. Места обитания изученных нами находок распределились следующим образом: пограничные участки осинника и луговой степи на Казацком участке ($n = 6$), граница дубравы и некосимой степи (1980, 1981 гг., $n = 6$), некосимая степь (2004–2006 гг., $n = 6$) на Стрелецком участке ЦЧЗ, участок степи в Букреевых Бармах (2009 г., $n = 1$).

Проведенное нами кариотипирование 6 особей мышовок группы *subtilis* ($2n = 18-30$, NF = 28-30), добытых в некосимой степи Стрелецкого участка ЦЧЗ (Курский р-н Курской обл.) послужило основанием для последующей ревизии политипического вида степной мышовки *S. subtilis* Pall. и обоснования видовой самостоятельности одного из ее былых подвидов: темной мышовки, *S. severtzovi* Ognev (Соколов и др., 1986). Изученная нами выборка принадлежит к номинативному подвиду *S. severtzovi*, а своеобразие ее кариотипа отражает закономерности формирования генетического разнообразия вида с исторически сложившимся мозаичным ареалом. Для малых изолированных и полужизнированных популяций, из которых состоит структура *S. severtzovi*, характерна фиксация различных хромосомных перестроек (Ковальская и др., 2000; Анискин и др., 2003; и др.): в данном случае – тандемной транслокации (подтверждено G-окраской хромосом), обнаруженной как в гомо-, так и в гетерозиготном состоянии. Отмеченная тенденция диктует необходимость сохранения всего многообразия генофонда вида.

Исследование поддержано РФФИ (09-04-00464а), Программой "Биоразнообразие (2.6.2) и грантом (2009-1.1-141-063-021) ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России".

Литература

- Анискин В.М. и др. // Матер. VIII Съезда Териол. об-ва (Москва, 2003). М.: Изд-во РАН, 2003 С. 19-20.
Басквич М.И. и др. // Зоол. Журн. 2009. 88. 4. С. 473-487.
Ковальская Ю.М. и др. // Зоол. журн. 2000. 79. 8. С. 954-964.
Лавренченко Л.А. и др. // ДАН, 2009. 426. 1. С. 135-138.
Малыгин В.М. Систематика обыкновенных полевков. М.: Наука, 1983. 206 с.
Соколов В.Е. и др. // Зоол. журн. 1986. Т. 65. вып. 2. С. 1684-1692.
Соколов В.Е. и др. // Зоол. журн. 1989. Т. 68. вып. 10. С. 95-106.

ВОЗРАСТ САМКИ И СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ В ПОТОМСТВЕ У НОРКИ

С.В. Бекетов¹, С.Н. Каштанов²

¹ Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева РАСХН,

² Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН
serkhan@front.ru

Известно, что у подавляющего большинства животных обычно наблюдается вторичное соотношение полов (при рождении) близкое 1:1, которое ожидается на основе хромосомного механизма определения пола (Fisher, 1930). Однако специфика пушного звероводства требует преимущественного разведения самцов.

Дело в том, что в силу ярко выраженного полового диморфизма у всех основных видов пушных зверей клеточного содержания (норка, соболь, лисица и песец) самцы по сравнению с самками имеют более длинный волос и характеризуются большей величиной тела.

Например, разница в размерах между самцом и самкой у норки может достигать до 40% (Лунд, 1965). Следовательно, искусственно регулируя половой состав популяции, можно значительно повысить рентабельность конечной продукции.

В связи с этим изучению факторов, которые могут влиять на изменение соотношения полов у пушных зверей, посвящено большое число исследований. Из них следует отметить работы об обусловленности вторичного соотношения полов межпородными и возрастными различиями родителей. Имеются также публикации о варьировании доли самцов в потомстве в зависимости от размера пометов и плодовитости (Бекетов и др., 2007).

При этом в условиях искусственного содержания есть возможность получения наиболее точных сведений о соотношении самцов и самок среди новорожденных. В то время как в живой природе проведение подобных исследований крайне затруднительно.

В нашей работе по данным журналов "Отбраковки молодняка" Пушкинского племенного звероводческого хозяйства (Московская обл.) выполнен статистический анализ вторичного соотношения полов в промышленной популяции американской норки (*Mustela vison* Schr.) породы стандартная тип темно-коричневая за период с 1984 по 1988 гг.

Статистическая обработка проводилась по методике Н.Н. Хромова-Борисова (1996). Соответствие наблюдаемых расщеплений по полу теоретически ожидаемому 1:1 для суммарных численностей самцов и самок проверяли с помощью критерия χ^2 с одной степенью свободы ($v = 1$), обобщенную проверку согласия с соотношением 1:1 с использованием критерия $\chi^2_{s^2}$ ($v = n$) и однородность выборочных распределений – с применением $\chi^2_{n^2}$ ($v = n-1$).

Согласно проведенному анализу частота рождения самцов норки, как по отдельным годам, так и суммарно за весь рассматриваемый пятилетний период не отклонялась от теоретически ожидаемого соотношения 1:1. Соответственно, общая доля самцов в потомстве составила 49,2% с колебанием частот рождения по годам от 48,1% в 1984 г. до 51,6% в 1988 г. При этом отмечалась статистически высокозначимая неоднородность расщепления по полу в анализируемой популяции $\chi^2_{n^2} = 19,7840$ ($v = 4$) $P = 5,5 \cdot 10^{-4}$.

Тем не менее, в ходе дальнейшего анализа на предмет возможного влияния возраста самки на вторичное соотношение полов была обнаружена связь между возрастом матерей и статистически значимым отклонением от теоретически ожидаемого соотношения полов 1:1.

В таблице представлены суммарные данные по исследованию влияния размера помета на вторичное соотношение полов у норки.

Как удалось установить, у молодых (годовалых) матерей наблюдалась достоверно низкая частота рождения самцов в помете – 47,8%. Напротив, с увеличением возраста матери (2 и 3 года) доля самцов в потомстве с высокой степенью достоверности повышалась (соответственно 52,3% и 53,4%) (см. табл.).

При этом вычисленное значение $\chi^2_{s^2} = 28,14588$ достаточно велико, и полученная оценка значимости $p < 0,001$ указывает о явной неслучайности отклонения доли самцов среди рожденных щенков норки.

В связи с этим следует отметить, что возраст в известной степени является показателем определенного физиологического

Сводные результаты статистического анализа данных о вторичном соотношении полов у норки (Пушкинское зверохозяйство) в зависимости от возраста матери

Возраст матери	Наблюдаемые численности			Частоты рождения самцов, p_i	Вычисленные значения частных статистик			
	самцы, a_i	самки, b_i	всего, n_i		$\chi^2_{1:1}$	$P_{[1:1]}$	$\chi^2_{1:A:B}$	$P_{[A:B]}$
1 год	1964	2146	4110	0,478	8,059**	0,00453	6,554*	0,01047
2 года	1934	1765	3699	0,523	7,721**	0,00544	1,170	0,27946
3 года	1279	1114	2393	0,534	11,377***	0,00074	1,005	0,31617
4 года	92	79	171	0,538	0,988	0,32016	4,471*	0,03448
Всего	A=5269	B=5104	N=10373	0,508				
Значения сводных статистик	$\chi^2_{1:1}=2,62460$ $v=1$ $P=0,059612$				$\chi^2_{1:1}=28,14588***$ $v=4$ $P=0,000012$		$\chi^2_{1:A:B}=13,19885**$ $v=3$ $P=0,004226$	

Примечание: * обозначены $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

состояния организма, которое может влиять на выраженность у потомства свойств и признаков родителей, в том числе соотношения по полу. В большинстве работ, проведенных на пушных зверях, влияние возраста родителей на пол потомков преимущественно изучали в зависимости от возраста матери.

В частности, у такого близкородственного норке вида как соболь не обнаружено влияние возраста самки на отклонение соотношения полов в ее потомстве (Бекетов, Каштанов, 2002).

Однако самки серебристо-черных лисиц в оптимальном для воспроизводства возрасте (4 года) независимо от возраста самца давали в среднем в потомстве 96,1 самцов в пересчете на 100 самок, а у старых матерей 8–9 лет соотношение полов в приплоде равнялось 150,7:100 (Жегалов, 1950).

Прямо противоположные результаты получены на голубых песцах клеточного разведения, у которых вторичное соотношение полов уменьшалось по мере старения матери. В частности, согласно Мациевскому (Maciejowski, 1972) в потомстве молодых (одногодичных) самок песца численный перевес самцов был выше (117:100), чем в последующие годы, и для самок в возрасте 2–6 лет составлял соответственно 114:100, 113:100, 112:100 и в двух последних случаях 110:100.

Тем не менее, обнаруженная у норки сопряженность между возрастом матери с изменчивостью доли самцов и самок в потомстве делает возможным искусственное воздействие на такой важный хозяйственный признак как вторичное соотношение полов. Следовательно, у этого вида семейства куньих, при соответствующем регулировании возрастной структуры основного стада, можно контролировать вторичную половую структуру поголовья

Литература

Бекетов С.В., Лазебный О.Е., Каштанов С.Н. Вторичное соотношение полов у пушных зверей промышленного разведения // Вестник ВОГиС. 2007. Т. 11. №1. С. 170-177.

Жегалов С.Б. Закономерности наследования пола у животных. // Успехи соврем. Биологии. 1950. Т. 30. Вып. 1 (4). С. 30-35.

Лунд А. Расы пушных зверей, принадлежащих к различным родам. С. 377–393. В кн. Руководство по разведению животных. Т. III. Кн. вторая. Породы свиней, овец, коз, птицы, кроликов и пушных зверей. Ред. Ф. Харинг. М.: Колос, 1965. 424 с.

Хромов-Борисов Н.Н. Биометрические аспекты популяционной генетики. С. 251-300. В кн. Кайданов Л.З. Генетика популяций. М.: Высш. школа, 1996.

Fisher R.A. The genetical theory of natural selection. Oxford: Oxford Univ. Press, 1930. 196 p.

Maciejowski J. Genetyczno-populacyjne badania nad rozrodem lisyw polarnich. Cz. II Wilkonia miotywl liczbowy stosunek pici w potomstwie // Annales universitatis Mariae Curie-Sklodowska. Lublin-Polonia. Sektio E. V. 27. 1972. № 23. P. 359-381.

ОСОБЕННОСТИ ФЛУКТУАЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАЙЦА-БЕЛЯКА НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

В.В. Белкин

Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН
danja@inbox.ru

Современный ареал зайца-беляка охватывает большую часть территории РФ, а его оптимум В.В. Груздев (1974) относит к центральным областям Европейской части России. Закономерно, что в пределах столь обширного и неоднородного по экологическим условиям региона, численность вида весьма изменчива. По среднему многолетнему уровню численности беляка и своеобразному характеру её колебаний по годам Республика Карелия, Коми, Мурманская, Архангельская и Вологодская области отнесены Т.П. Томиловой (1975) к Северному региону. Здесь плотность популяции зайца-беляка лишь в годы максимальной численности вида соответствует среднему показателю, характерному для оптимума ареала.

В отдельных регионах продолжительность циклов различна, а синхронность пиков численности вида – смазана. В некоторых из них не отмечается строгой периодичности или вообще регистрируется довольно стабильная численность зайца.

Карелия относится к регионам с выраженной цикличностью динамики численности зайца-беляка. По данным пушных заготовок пики численности вида приходились на 1928, 1939, 1950, 1962 гг., т.е. повторялись с периодичностью в 11–12 лет. Резкое сокращение заготовок заячьих шкурок с середины 1960-х годов не позволяет проследить дальнейшую динамику численности вида на основе этого показателя. Однако данные Зимнего маршрутного учёта животных не менее наглядно демонстрируют ту же картину: до конца XX века отмечено три пика – в 1962–1963, в 1974 и в 1984 годах (рис. 1), которые имели выраженную тенденцию к снижению. После последнего пика отмечается относительно стабильная низкая численность вида, по уровню характерная для периодов пессимума численности зайца в годы с выраженной цикличностью. Для того же времени Т.П. Томилова (1981) указывала, что под воздействием антропогенных факторов на Европейской части России уже наблюдается переход от естественного развития популяций по циклам к стабилизации или снижению численности зайцев. Материалы последних десятилетий по численности беляка на всем Европейском Севере России (Мошева и др., 2000; Молочаев, 2004, 2007) подтверждают эту закономерность (рис. 1). Аналогичные данные имеются и по соседним с нами территориям Европейского Севера, в частности, по Финляндии.

Не менее наглядно и распределение вида по территории на разных стадиях динамики численности, а также в периоды с выраженной и невыраженной цикличностью численности (рис. 2). В годы максимальной плотности населения вида отмечается почти повсеместное увеличение поголовья зверьков, а в годы пессимума – обратный процесс. За период наблюдений с выраженной циклич-

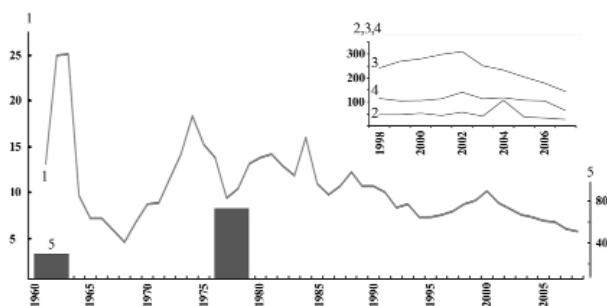


Рис. 1. Динамика численности зайца-беляка на Европейском Севере России. Обозначения: 1 – Карелия (следов на 10 км маршрута); 2 – Мурманская область; 3 – Архангельская область; 4 – Вологодская область (тыс. экз.); 5 – смертность молодняка (%).

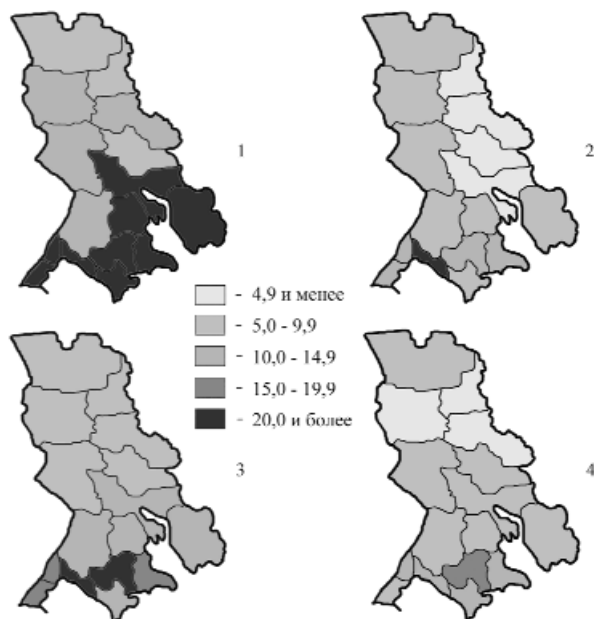


Рис. 2. Характер распределения зайца-беляка в Карелии, следов на 10 км маршрута. Обозначения: 1 – годы максимальной численности вида; 2 – годы минимальной численности вида; 3 – в среднем за годы с выраженной циклическостью численности; 4 – в среднем за годы относительно стабильной численности.

ностью численность вида закономерно снижалась с юга на север республики и в подзоне средней тайги была значительно выше, чем в подзоне северной тайги. Такая же закономерность сохранилась в годы с невыраженной циклическостью.

Приводимые ниже материалы относятся к периоду с выраженной циклическостью численности вида.

Прослежена динамика половой и возрастной структуры популяции зайца-беляка в год пессимума и в первой стадии подъема численности вида ($n = 244$). Исследования показали, что с ростом численности популяции доля самок среди сеголетков возрастала от 43,7 до 59,4%. У взрослых животных доля самок имела ту же тенденцию. Доля сеголетков в популяции изменялась в соответствии с динамикой численности зайца и составляла от 29,6 до 54,6%. Среди взрослых животных преобладали годовики (46,9%) и двухлетки (38,8%). Зайцы более старшего возраста, как показала работа по определению возраста животных по слоистым структурам кости нижней челюсти, встречались значительно реже: 3 года – 8,2%, 4 года – 6,1%.

Дисперсионный анализ показал, что на численность зайца сильное и достоверное влияние оказывает плотность популяции беляка, рыси и лисицы в предшествующий год (64, 52 и 41%, соответственно).

Несмотря на то, что на годы депрессии численности зайца приходится наименьшее число его врагов, их соотношение в этот период наиболее напряженно (на 1 след рыси и лисицы приходится 22 и 4 следа зайца, соответственно). В годы пика численности беляка, при обилии хищников, на один их след приходится значительно больше следов зайца (49 и 6 следов, соответственно), а в периоды падения и подъема численности жертвы соотношение числа следов не отличается (28 и 5 следов, соответственно), что позволяет предположить одинаковую величину пресса хищников на зайца в эти годы.

Влияние погодных условий на численность зайца-беляка, как показал дисперсионный анализ, невелико и статистически недостоверно, кроме результатов, полученных в случае сочетания действия температуры поверхности почвы летом и числа дней с заморозками в мае – 16,8% ($p > 0,95$).

Известно (Маклакова, 1975), что рост численности промежуточных хозяев (моллюсков), как и сроки достижения инвазионности личинками протостронгилюсов, экстенсивность инвазии которых осенью доходит до 87,5%, определяются температурными условиями. Максимальной численности моллюски достигают в годы с более теплым и влажным летом, а личинки паразитов становятся инвазионными через 30–35 дней при температуре 17–21°C.

Таким образом, периодичность измененной численности вида обусловлена рядом взаимосвязанных факторов, которые в совокупности создают предпосылки для перехода от одной фазы цикла к другой. Выход популяции зайца из состояния депрессии происходит при весенних и летних температурах, затрудняющих массовое развитие паразитов, при относительно низкой численности хищников, допустимом прессе охоты, преобладании среди размножающихся животных особей 2–3-летнего возраста, отличающихся наибольшей плодовитостью, и сопровождается увеличением доли самок среди сеголетков. Все это обеспечивает высокую интенсивность размножения и хорошую выживаемость взрослых и молодых беляков, что приводит к росту численности вида. Резкое падение численности зайца, сопровождающееся увеличением доли самцов среди сеголетков, происходит на фоне усиления деятельности хищников и в условиях, благоприятствующих развитию эпизоотий, что приводит к снижению воспроизводительных способностей популяции и повышенной смертности животных.

Работа поддержана грантами ОБН РАН "Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга", Программы фундаментальных исследований Президиума РАН "Биологическое разнообразие", грантом РФФИ № 07-04-01029.

Литература

- Груздев В.В. Ландшафт и заяц-беляк // Охота и охотничье хозяйство. 1974. № 8. С. 16-17.
- Томилова Т.П. Численность и использование зайца-беляка // Охота и охотничье хозяйство. 1975. № 11. С. 19-21.
- Томилова Т.П. Экологические основы использования ресурсов зайца-беляка в лесной зоне Европейской части РСФСР. Автореф. дисс... канд. биол. наук. 1981. 23 с.
- Мошева Т.С., Молочаев А.В., Наумова А.А. Заяц-беляк // Состояние ресурсов охотничьих животных в Российской Федерации. М., 2000. С. 91-92.
- Молочаев А.В. Заяц-беляк // Состояние ресурсов охотничьих животных в Российской Федерации в 2000-2003 гг. М., 2004. С. 116-117.
- Молочаев А.В. Заяц-беляк, заяц-русак // Состояние ресурсов охотничьих животных в Российской Федерации в 2003-2007 гг. М., 2007. С. 112-116.
- Маклакова Л.П. Закономерности циркуляции протостронгилезной инвазии в лесных угодьях // Охотничье хозяйство в интенсивном комплексном лесном хозяйстве. Каунас, 1975. С. 166-167.

ЛЕССОВЫЕ ОБРЫВЫ КАК АРЕНА ЖИЗНИ

Л.Э. Белялова

Самаркандский государственный университет
Leylya_bird@rambler.ru

В геоморфологическом отношении на северо-западных склонах Туркестанского хребта выделяют несколько высотных ярусов. Верхняя терраса Санзара, сливаясь с северными наклонными предгорными равнинами, образует ярус высокие предгорных рав-

нин. Поверхность равнины образована аллювиально-пролювиальными отложениями, покрытых мощными толщами лессовидных суглинков и лессов. Рельеф равнины характеризуется большим развитием эрозионных процессов, расчленением саями, сухими руслами, оврагами. Высота лессовых обрывов колеблется от 1 до 10–15 м, обычно они лишены растительности. Лесс – необычная горная порода. Он содержит больше воздуха, чем твердого минерального вещества. В сухом состоянии лесс крепок и выдерживает высокие вертикальные стенки. В то же время, мягкий податливый грунт легко размывается, осыпается, образуя многочисленные ниши, пустоты, карнизы. Это создает множество мест для гнездования таких видов как сизый голубь, домовый сыч, индийский воробей, майна, обыкновенный скворец, галка, сизоворонка, угод и другие. Из хищных птиц здесь спорадически гнездятся стервятник, курганник, обыкновенная и степная пустельга и др. особенно важно наличие биотопа лессовых обрывов для таких стенобионтных видов (птиц-норников) как золотистая шурка, зимородок. Распространение и наиболее плотное население этих видов приурочено к полосе предгорных лессовых обрывов. Так, например, в Голодной степи из 34 найденных гнезд сизоворонок 29 (85,3%) были расположены в лессовых обрывах (Сагитов, Фундукчиев, 1987), в низовьях р. Зарафшан 45,5% гнезд были устроены в обрывах, трещинах, расщелинах (Сагитов, Бакаев, 1980). Высота лессовых обрывов, на которых поселяются сизоворонки колеблется от 2 до 10 м. Гнезда обычно находятся на расстоянии 40–200 см (в среднем – 81 см) от верхнего края обрыва, а от поверхности земли на высоте 1,8 до 8 м (в среднем 2,4 м). Нора имеет длинный ход (72,6 см в среднем). Расстояние между гнездами различное, обычно 20–30 м, иногда ближе.

Золотистая шурка также охотно селится на обрывистых глинистых берегах рек, в оврагах, промоинах, ямах, во рвах, в траншеях, проложенных в результате хозяйственной деятельности человека. В колонии на лессовом обрыве (30 × 2 м) было обнаружено 7 жилых нор, во второй колонии, расположенной в траншее, проходящей через кишлак, обосновалось 9 пар этих птиц. В третьей колонии, расположенной в промоине (10 × 1,8 м) было найдено 5 гнезд шурок. На небольшом обрывчике (12 × 0,9 м) гнездились 4 пары этих птиц. Из 34 гнезд 17 (50%) найдено на обрывах, 7 (20,5%) – во рву, 6 (17,6%) – на обочине дорог, 3 (8,8%) – в траншее, 1 (2,9%) – в промоине. Норы располагались на расстоянии 20–240 см от верхнего края обрыва (134,3 см – в среднем). Высота обрыва, рва, траншеи, на которых выкопаны норы, колеблется от 70 до 330 см (в среднем – 168,5 см). Длина хода – 60–158 см (в среднем – 112,9 см).

Типичным местом обитания индийских воробьев, помимо деревьев и жилищ человека, являются лессовые обрывы и овраги. Высокие обрывистые берега рек, крутые обочины дорог. Так, на лессовом обрыве площадью 5 × 20 м, обнаружено 49 гнезд, на другом (8 × 15 м) – 21 гнездо, на третьем (10 × 20 м) – 66 гнезд. В первом случае на 1 гнездящуюся пару приходится 2,0 м², во втором – 5,7 м², в третьем – 4,2 м², в среднем на каждую гнездящуюся пару приходится 4,7 м².

Обязательным условием гнездования зимородка является наличие глинистых обрывистых берегов. Гнезда располагаются на высоте от 40 до 175 см от поверхности воды, на расстоянии 1000–2000 м друг от друга.

Биотоп лессовых обрывов характеризуется высокой численностью обитающих здесь видов. Так, во время учетов в мае, на маршрутной полосе, пролегающей вдоль лессовых обрывов, протяженностью 3 км, отмечено 258,5 особей, в июне – 2732,5 особей, в августе – 244,9 особей. Список птиц, отмеченных в этом биотопе, насчитывает 11 видов, относящихся к 4 отрядам. Наиболее многочисленны отряды воробьинообразных – 7 видов, ракшеобразных – 2 вида. Голубеобразные и удообразные представлены по 1 виду. Характерно, что и в зимний период лессовые обрывы обитаемы. Регулярно здесь встречаются сизые голуби, днем разлетающиеся на кормежку и возвращающиеся на ночь. Поэтому при проведении мелиоративных работ (борьба с размывами, выдуванием почв, оползнями, оврагами) следует учитывать экономическую привлекательность лессовых обрывов для гнездования и зимовки ряда птиц. Помимо лессовых обрывов естественного происхождения на данной территории имеются лессовые обрывы, возника-

ющие в результате человеческой деятельности. В условиях орошаемого земледелия это – дренажные каналы. Они представляют собой систему искусственных водотоков, как правило, имеющие высокие обрывистые берега. Эти каналы оказывают глубокое влияние на окружающую среду. Они значительно изменяют условия обитания многих организмов. Проникновение каналов и арыков в аридные районы оказывают положительное влияние на численность и расселение многих птиц. В период весенних и осенних пролетов здесь останавливаются на отдых пролетные виды. Богатая кормовая база в виде различных беспозвоночных, мелких позвоночных, водной и околотовной растительности, семян трав и культурных растений привлекает на кормежку птиц во все сезоны года. Комфортные условия также создают участки воды и заросли растений, создающие условия для отдыха и защищающие их от хищников. Некоторые птицы задерживаются здесь надолго и встречаются в течение всего теплого сезона, а ряд видов строят гнезда на берегах дренажных каналов.

Литература

- Сагитов А.К., Бакаев С.Б. Экология гнездования массовых видов птиц юго-западного Узбекистана. Ташкент, 1980.
Фундукчиев С.Э., Сагитов А.К. Экология размножения сизоворонки в условиях Голодной степи // Млекопитающие и птицы Узбекистана. Тезисы докладов. Ташкент, 1987.

ЗЕМЛЕРОЙКИ СРЕДНЕГО ЗАУРАЛЬЯ

К.И. Бердюгин

Институт экологии растений и животных УрО РАН
kiber@ipae.uran.ru

Среднее Зауралье по своим ландшафтно-экологическим характеристикам относится к округу предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западносибирской равнинной лесорастительной области (Лесорастительные условия... 1973). Однако кроме зональных лесных комплексов на изучавшейся территории существует массив сосновых лесов, представляющих собой остатки некогда сплошных сосновых и еловых лесов, занимавших песчаные надпойменные террасы р. Пышмы (Санников, 1980). Реликтовые сосняки, сохранившиеся при всех погодно-климатических пертурбациях голоцена, в течение многих десятилетий подвергались интенсивным сплошным рубкам, в результате чего площади, занятые борами значительно сократились, а на их месте образовалась мозаика лесных сообществ, включающая в себя как первобытные сосняки, так и различные по возрасту и составу растительности производные леса.

Биота биогеоценотического комплекса сосновых боров, сохранившаяся в голоцене в Среднем Зауралье, носит ярко выраженный индивидуальный характер, отличающийся целым рядом своеобразных черт от зональной биоты окружающих территорий, что хорошо показано в целом ряде почвенных, геоботанических и лесозоологических исследований (Зубарева, 1960; Санников, 1980). В гораздо меньшей степени изучен животный компонент биоты и, в частности, группа мелких млекопитающих. Последовательными этапами исследования этой группы, проводимого нами с 2001 г., являлись: инвентаризация видового состава; определение структуры сообществ мелких млекопитающих в различных типах биогеоценозов; выяснение основных закономерностей динамики популяций фоновых видов. В рамках проводимого исследования особое внимание уделялось землеройкам – наименее изученному компоненту структуры сообществ позвоночных лесных экосистем региона.

Сбор материала проводился в 18 различных биотопах, представляющих коренные (преимущественно сосняки) и производные лесные сообщества, открытые (луга) и полукрытые (зарастающие вырубки) местообитания.

Население землероек в районе исследований представлено 6 видами: обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L., 1758), средняя бурозубка (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788), малая бурозубка (*Sorex minutus* L., 1766), равнозубая бурозубка (*Sorex isodon* Turov., 1924), тундрная бурозубка (*Sorex tundrensis* Merriam, 1900), водяная кутора (*Neomys fodiens* Pennant, 1771), что является типичным для западносибирской южной тайги и подтаежных

Относительная численность (экз./100 л.с.) и биотопическая приуроченность фоновых видов землероек в Среднем Зауралье

	Обыкновенная бурозубка	Средняя бурозубка	Всего бурозубок	Всего мелких млекопитающих	Соотношение грызунов/бурозубки
Коренные местообитания	2,3	3,9	6,8	28,6	0,763 0,237
Вторичные местообитания	5,0	2,7	8,0	32,2	0,752 0,248
Открытые и полукрытые местообитания	3,2	0,5	4,2	14,4	0,708 0,292

лесов. Доминирующим по численности видом в сообществах землероек является обыкновенная бурозубка. Ее средняя частота встречаемости составляет 4,4 экз./100 ловушко-суток за весь период наблюдений. Средняя бурозубка – субдоминант. Средняя частота встречаемости этого вида – 2,5 экз./100 ловушко-суток. Малая бурозубка малочисленна, остальные виды – крайне малочисленны или редки.

С распределением видов по численности положительно коррелирует их пространственно-биотопическое распределение: при любом уровне численности обыкновенная бурозубка встречается во всех или многих местообитаниях (см. табл.). Приоритетными для ее поселения являются влажные и умеренно влажные местообитания (заболоченные и припойменные участки). В годы с высокой численностью популяция расселялась и в сухие биотопы, отдавая предпочтение захламленным участкам.

Число заселяемых местообитаний у средней бурозубки всегда меньше, чем у предыдущего вида. В отличие от обыкновенной бурозубки она заселяет преимущественно коренные местообитания (см. табл.).

Малочисленные виды встречаются в отдельных биотопах, причём далеко не каждый год.

У обыкновенной бурозубки из года в год наблюдалась пространственно-биотопическая мобильность так называемого демографического ядра популяции, т.е. биотопической внутривидовой группировки, обладающей полноценной демографической структурой популяции. Преимущественно такая группировка в популяции была не единственной, и в разные годы наблюдений эти “демы” заселяли различные местообитания, как первичные, так и (в не меньшей степени) производные.

У средней бурозубки демографическое ядро популяции в пространственно-биотопическом отношении более стабильно. Преимущественно (в течение ряда лет) оно было сконцентрировано в определенном биотопе, относящемся к коренным лесным биогеоценозам, но впоследствии могло сменить свою биотопическую приуроченность, видимо, в зависимости от воздействия каких-либо внутривидовых и/или внешних факторов.

Как следует из приведенных в таблице данных, обыкновенная бурозубка, несмотря на свою эвритопность в большей степени проявляет себя как житель производных лесов на изучаемой территории, что показано также и для горных ландшафтов Среднего Урала (Большаков и др., 1996). Средняя бурозубка в условиях таежного предлесостепья оказывается более стенолопной, чем обыкновенная бурозубка и в большей мере приурочена к первичным лесным местообитаниям.

Динамика численности бурозубок в целом не коррелирует с динамикой численности другой группы мелких млекопитающих – грызунов, масштабы изменений обилия землероек меньше, чем у последних. Вместе с тем доля бурозубок в составе различных биотопических сообществ относительно стабильна, хотя несколько повышена в открытых и полукрытых биотопах (см. табл.) за счет повышенного обилия в этом типе биотопов обыкновенной бурозубки (и более частого появления малой бурозубки). Еще одной общей чертой динамики населения грызунов и землероек в регионе является совпадение у той и другой группы периодов депрессии численности.

Литература

Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Васильева И.А., Кузнецова И.А. Млекопитающие Свердловской области. Справочник-определитель. Екатеринбург: изд-во “Екатеринбург”, 2000. 239 с.

Большаков В.Н., Васильев А.Г., Шарова Л.П. Фауна и популяционная экология землероек Урала (Mammalia, Soricidae). Екатеринбург: “Екатеринбург”, 1996. 267 с.

Зубарева Р.С. Лесная растительность Припышминских боров Зауралья // Природные условия и леса лесостепного Зауралья. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 97-124.

Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области / Сост. Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. Свердловск, 1973. 176 с. Прадеин Д.В. Экологический мониторинг в национальном парке “Припышминские боры” // Координация экомониторинга в ООПТ Урала. Екатеринбург: Изд-во “Екатеринбург”, 2000. С. 195-202.

Санников С.Н. Припышминские боры – феномен природы Зауралья // Научные основы размещения природных резерватов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 52-58.

ТУНДРОВЫЕ ВИДЫ ПТИЦ КАК ЭНДЕМИКИ ПРОШЛЫХ ЭПОХ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН

А.Ю. Блохин¹, И.М. Тиунов²

¹ Экологическая Компания Сахалина,

² Биолого-почвенный институт ДВО РАН
ovslanka11@yandex.ru

Сахалин – один из крупнейших островов в бореальной зоне Земли, расположенный у восточного побережья Азии. Остров вытянут в меридиональном направлении на 948 км, наибольшая ширина достигает 157 км. С юга к острову подходит теплое Цусимское течение, поступающее в Японское море через Корейский пролив. Одна из его ветвей проходит через пролив Лаперуза в Охотское море, другая – вдоль всего западного побережья острова. Вдоль его восточного побережья с севера на юг проходит холодное Восточно-Сахалинское течение, которое проникает до южного Сахалина и оказывает сильное охлаждающее влияние на всю восточную часть острова.

Значительная протяженность острова, разнообразие биотопов и климатических условий, различное геологическое прошлое отдельных частей островной суши обусловили своеобразие растительного и животного мира Сахалина.

Около 2/3 территории Сахалина занимают леса. На севере острова в пределах Северо-Сахалинской низменности преобладает редкостойная лиственничная тайга, отдельные участки северо-восточного и северо-западного побережий Северного Сахалина занимает лиственничное редколесье с обилием мелководных озер и небольшие участки тундры (лесотундра, травяно-кустарниковая тундра, кочковатая тундра и т.д.). Эти тундроподобные территории, населенные обитателями типичной северной тундры и придающие своеобразный “северный” облик региону, были выделены В.А. Нечаевым (1991) в отдельный эколого-фаунистический комплекс “гипоарктического” ландшафта. Основу авифауны этого комплекса составляют гипоарктические и бореально-гипоарктические кустарниковые, луговые и озерно-болотные виды: краснозобая гагара *Gavia stellata* (Pontopp.), чернозобая гагара *G. arctica* Dwight, красношейная поганка *Podiceps auritus* (L.), американская синьга *Melanitta americana* (Swainson), круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus* (L.), длиннопалый песочник *Calidris minutula* (Midd.), камчатская крачка *Sterna camtschatica* Pall., зеленоголовая трясогузка *Motacilla taivana* (Swinh.) и некоторые другие. В данной работе мы остановимся на группе видов, наиболее характерных для типичной тундры и гнездящихся на Северном Сахалине. Это краснозобая гагара, морянка *Clangula hyemalis* (L.), круглоносый плавунчик, сахалинский подвид чернозобика *Calidris alpina acites* Nechaev et Tomkovich и полярная крачка *Sterna paradisaea* Pontopp.

Краснозобая гагара. Малочисленный гнездящийся вид Северного Сахалина. Обитает на побережье заливов Набильский (Нечаев, 1991), Чайво и Пильтун (восточное побережье), в окрестности мыса Погиби, зал. Тык, в устье р. Теньги (западное побережье) (рисунок). Птицы гнездятся на мелководных озерах среди мохово-травянистых болот и разреженного лиственничника. Нами найдено



Карта-схема Северного Сахалина.

9 гнезд (еще 2 описано В.А. Нечаевым) и отмечено 7 выводков (еще 3 – В.А. Нечаевым).

Морянка. Редкий гнездящийся вид Северного Сахалина, обитающий на озерах побережья заливов Чайво и Даги. Ближайшие места гнездования вне Сахалина – на р. Зее (900 км от Северного Сахалина), на Камчатке в кальдере Узона в Кроноцком заповеднике (1200 км) (Кишинский, 1988). На острове отмечен гнездование с 2002 г. (Блохин и др., 2005). Всего найдено 26 гнезд и 17 выводков. Гнезда располагались на небольших островках под кустами (ветвями) кедрового стланика, среди кустиков карликовой березы, ивы и багульника, или совсем открыто. Среди лимитирующих факторов можно отметить хищничество лисы, черной вороны, а также местного малого народа (нивхов), собирающих утиные яйца и добывающих гнездящихся уток в летний период.

Круглоносый плавунчик. Редкий гнездящийся вид Северного Сахалина, обитающий на заливах Набильский, Чайво и Пильтун. Ближайшие места гнездования вне Сахалина – Командорские острова (1500 км) и Корякский округ (1600 км). На острове птицы занимают небольшие мелководные озера среди заболоченной “тундры”, берега которых опоясаны осокой. Найдено одно гнездо (2009 г.) и отмечено 8 выводков (4 из которых наблюдал В.А. Нечаев (1991)).

Сахалинский чернозобик. Малочисленный гнездящийся подвид Северного Сахалина. Ближайшее место гнездования вида вне Сахалина расположено в Корякии (1800 км) (Гладков, 1951). На острове гнездование установлено на северо-восточном побережье: на берегах и островах заливов Набильский, Ныйский, Даги, Чайво и Пильтун. В 2009 г. найден на побережье зал. Одопту. Предполагается гнездование и на северо-западном побережье острова, однако фактических доказательств пока нет. Предполагаемая численность гнездящейся популяции достигает 1000 пар. Птицы населяют прибрежную полосу заливов с многочисленными озера-

ми и разнотравными болотами. Площадь тундроподобных участков – мест гнездования этого подвида – не превышает 200 кв. км и ежегодно сокращается (Блохин и др., 2004). Сокращение гнездовых территорий привело к увеличению плотности гнездящихся птиц на сохранившейся площади. Фактор беспокойства оказывает на чернозобика меньшее влияние, чем пресс хищников, разоряющих гнезда и уничтожающих птенцов и взрослых птиц в период гнездования.

Полярная крачка. Редкий гнездящийся вид Сахалина. Расстояние до ближайшего поселения на западе Камчатки составляет 900 км, до основного ареала – 2000 км (Зубакин, 1988). На Сахалине три гнездящиеся пары полярной крачки были обнаружены на колонии речной *Sterna hirundo* Nordm. и камчатской крачек на островке оз. Невское в 1980 г. (Воронов и др., 1983). Схожесть окраски с речной крачкой, а также учитывая гнездование полярных крачек в совместной колонии с речной, позволяет предполагать возможное размножение небольшого количества птиц на территории Северного Сахалина в крупных колониях речной крачки, достигающих нескольких тысяч пар.

Таким образом, мы наблюдаем довольно стабильный, сложившийся комплекс видов – представителей типичной арктической тундры, нашедших на Северном Сахалине, а точнее на его северо-восточном побережье условия, максимально приближенные к их местообитаниям на севере. Необходимо заметить, что данные местообитания приурочены в основном к морским косам заливов лагунного типа северо-восточного побережья (заливы Одопту, Пильтун, Чайво, Ныйский, Набильский, Луньский) и занимают площадь немногим более 200 кв. км. Суровые климатические условия (поздняя и растянутая весна, прохладное, туманное и дождливое лето, возможные похолодания (до минусовых температур) и выпадение снега в период гнездования), обусловленные холодным течением Охотского моря, неблагоприятно влияющее на большинство обитающих здесь птиц, позволяют перечисленным видам если не процветать, то чувствовать себя вполне уверенно в арктических оазисах, расположенных далеко за пределами их гнездовых ареалов.

Учитывая наличие тундроподобных ландшафтов, климатические условия, характерные северным широтам, а также ежегодное стабильное и успешное гнездование рассматриваемых нами типично тундровых видов птиц, возможно предположить дальнейшее обогащение северо-Сахалинской авифауны видами – выходцами с севера. Например, короткохвостый поморник *Stercorarius parasiticus* (L.), являющийся в настоящее время обычным пролетным и летнекочующим видом северо-восточного побережья острова Сахалин, регулярно встречается в гнездовой период в районе колоний чаек и крачек, расположенных в прибрежных тундроподобных участках.

Список литературы

- Блохин А.Ю., Кокорин А.И., Тиунов И.М. Современное состояние популяции чернозобика на северо-востоке Сахалина // Кулики Восточной Европы и Северной Азии: изучение и охрана: Материалы VI совещания по вопросам изучения и охраны куликов, 4-7 февраля 2004 г., г. Екатеринбург. Ред. В.К. Рябцев, Л.В. Коршиков. Екатеринбург. Изд-во Уральского университета. 2004. С. 21 – 25.
- Блохин А.Ю., Кокорин А.И., Тиунов И.М. Гнездовое население гусеобразных северо-восточного побережья Сахалина на рубеже столетий // Вестник охотоведения. 2005. Т. 2. №2. С. 168 – 177.
- Воронов В.Г., Воронов Г.А., Неверова Т.И., Еремин Ю.П., Воронов Г.В., Здориков А.И. Птицы озера Невского (о. Сахалин): Препр. Южно-Сахалинска: ДВНЦ АН СССР, 1983. 26 с.
- Гладков Н.А. Отряд Кулики // Птицы Советского Союза. М.: Сов. Наука, 1951. Т.3. С. 3-372.
- Зубакин В.А. Полярная крачка // Птицы СССР. Чайковские. М.: Наука, 1988.
- Кишинский А.А. Орнитофауна северо-востока Азии. М.: Наука, 1988. 288 с.
- Нечаев В.А. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 748 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ МЕХА ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOLEX ARANEUS*) ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.В. Бобрецов¹, М.В. Касаткин²

¹ Печоро-Ильчский государственный природный заповедник

² Государственный Биологический музей им. К.А. Тимирязева
pechilzap@mail.ru

Окраска шкурки обыкновенной бурозубки подвержена значительной индивидуальной, сезонной, возрастной и географической изменчивости (Строганов, 1957; Долгов, 1985). Наиболее объективно оценить оттенки цвета и выразить их в количественных показателях можно только при помощи различных приборов. Для данных целей уже сравнительно давно применяется метод колориметрической оценки окраски (Шварц и др., 1960; Большаков, 1963). Его широко использовал Б.С. Юдин (1989) для получения цветовой характеристики меха землероек-бурозубок. Он показал, что географическая изменчивость окраски в сибирских популяциях обыкновенной бурозубки выражается в постепенном увеличении белизны в направлении с запада на восток. В этом отношении европейские популяции данного вида изучены очень слабо. Настоящая работа в какой-то мере заполняет этот пробел.

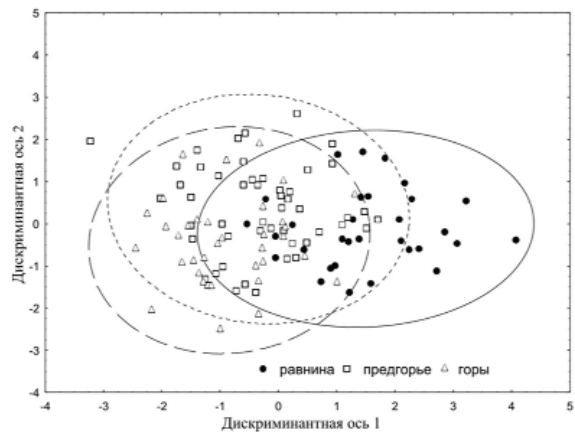
С этой целью была проанализирована изменчивость окраски шкурки обыкновенной бурозубки из разных ландшафтных районов Печоро-Ильчского заповедника. Колориметрическая оценка осуществлялась с использованием компьютера (Гашев, 1999). Она базируется на двух количественных показателях – оттенке и белизне. Для их получения на оцифрованных шкурках в графическом редакторе Photoshop с помощью инструмента “пипетка” с захватом 5 × 5 точек снимались три цветовых измерения (red, green, blue) в 20 пунктах в центральной части спины и брюха. Среднее значение из этих трех измерений дает показатель белизны, который характеризует яркость (насыщенность) окраски. Оттенок – отношение значения красного цвета (red) к белизне (выражается в процентах), показывает степень преобладания в окраске красных тонов (Добринский, 1977). Для анализа были использованы только молодые животные для исключения возрастной изменчивости, которая у землероек может значительно перекрывать географическую (Юдин, 1989).

Был выявлен половой диморфизм в окраске меха обыкновенной бурозубки у равнинных и предгорных животных заповедника. У первых самцы имели более светлое брюхо, чем самки ($t = 2,06$; $p < 0,05$). У вторых самцы отличались более интенсивным бурым оттенком спины ($t = 2,79$; $p < 0,01$). У животных горного района такие различия отсутствовали. Для дальнейшего анализа данные по обеим половым группам были объединены.

Количественные значения показателей окраски меха животных из разных ландшафтных районов Печоро-Ильчского заповедника представлены в табл. 1. Для оценки однородности материала был применен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Достоверность различий между средними значениями выборок проверялась по критерию Тьюки.

Дисперсионный анализ выявил для трех признаков – белизны и оттенку спины, белизне брюха статистически значимые результаты на уровне $p < 0,01$ (табл. 2). Это свидетельствует о том, что имеем дело с разными группировками животных. Процедура множественного сравнения средних значений между ландшафтными группировками животных выявила наиболее четкие различия по окраске спины. При этом отмечена клинальная изменчивость показателя белизны. В направлении от равнины к горам его значения постепенно уменьшаются (от 75,67 до 68,92), то есть происходит потемнение окраски спины. По этому показателю различия достоверны между животными всех районов. Одновременно в этом же направлении происходит увеличение насыщенности окраски спины бурыми тонами. Однако в этом случае горные и предгорные животные практически не различаются между собой, но достоверно отличаются от землероек равнинного района. По окраске брюха каких-то существенных особенностей в высотном градиенте выявить не удалось.

Использование дискриминантного канонического анализа позволило провести сравнение по всему комплексу признаков. В ка-



Расположение ландшафтных группировок обыкновенной бурозубки в пространстве первых двух дискриминантных переменных.

честве меры колориметрических различий между выборками использовали обобщенное расстояние Махаланобиса. Наибольшее расстояние между ними произошло по первой дискриминантной функции, на которую пришлось 89,8% изменчивости, а на вторую – только 10,2% (рис.). Наиболее четко обособились от других выборок равнинные животные. Расстояние Махаланобиса между ними и предгорными землеройками с одной стороны, и горными с другой составило соответственно 3,67 и 5,57. Максимальный вклад в их различие внесли такие признаки как белизна и оттенок спины. По второй дискриминантной оси произошла некоторая дифференциация горных животных от предгорных ($p < 0,01$). Колориметрическая дистанция в этом случае оказалась значительно меньше – всего 0,72. Вклад в это обособление внесла лишь белизна брюха.

Таким образом, на Северном Урале обитают более темные землеройки, чем на прилегающей части Русской равнины. Это вызвано усилением насыщенности окраски меха спины коричневыми тонами. Б.С. Юдин (1989) сравнивая по окраске обыкновенную бурозубку, населяющую сибирскую часть ареала также пришел к выводу о том, что на Урале обитают более темноокрашенные животные.

Известно, что изменение окраски животных тесно связано с определенными эколого-географическими условиями. На примере рыжей полевки было показано, что понижение температуры воздуха и высокая влажность вызывают увеличение яркости окраски и содержания охристо-рыжих тонов (Емельянова, 2007). При этом показатель белизны больше зависит от условий окружающей среды, чем оттенок. По-видимому, этими причинами можно в какой-то мере объяснить изменение окраски у обыкновенной бурозубки

Таблица 1. Цветовая характеристика окраски меха обыкновенной бурозубки Печоро-Ильчского заповедника

Район	N	Белизна			Оттенок		
		M ± m	Min.-Max.	σ	M ± m	Min.-Max.	σ
Спина							
Равнина	31	75,67±0,73	68,5–84,7	4,05	121,69±0,60	115,9–129,8	3,34
Предгорье	50	71,20±0,46	66,0–78,4	3,24	125,09±0,53	115,0–135,0	3,76
Горы	34	68,92±0,62	62,7–77,0	3,64	125,20±0,56	119,2–131,6	3,25
Брюхо							
Равнина	31	137,08±1,12	127,4–153,2	6,21	99,51±0,25	96,9–102,6	1,42
Предгорье	50	142,67±1,28	122,4–160,2	9,04	100,48±0,31	97,3–106,1	2,16
Горы	34	139,40±1,48	123,8–153,4	8,62	99,87±0,31	97,4–105,0	1,82

Таблица 2. Результаты однофакторного дисперсионного анализа окраски обыкновенной бурозубки из Печоро-Ильчского заповедника

Переменные	SS эффект	df эффект	MS эффект	SS ошибка	MS ошибка	F	p
Белизна спины	763,13	2	381,56	1443,44	12,89	29,61	0,00000
Оттенок спины	268,64	2	134,32	1374,25	12,27	10,95	0,00004
Белизна брюха	626,50	2	313,25	7611,77	67,96	4,61	0,01192
Оттенок брюха	19,05	2	9,52	398,34	3,56	2,68	0,07310

в разных ландшафтах Печоро-Ильчского заповедника. Здесь в направлении от равнины к горам происходит некоторое уменьшение температуры воздуха и очень сильное увеличение количества осадков.

Работа поддержана грантом РФФИ (08-04-00553-а) и программой "Биологическое разнообразие", п. 3.

Литература

Гашев С.Н. Фотоколориметрирование шкурок млекопитающих с помощью цветного сканера к IBM PC // VI съезд Териол. общества. Тез. докл. М., 1999. С. 57.

Добринский Л.Н. Методика изучения внутривидовой изменчивости морфофизиологических признаков птиц // Методика исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. Вильнюс: Моклас, 1977. С. 4-13.

Долгов В.А. Бурозубки Старого Света. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. 221 с.
Емельянова А.А. О некоторых аспектах физиолого-биохимических процессов, обуславливающих изменчивость признаков окраски меха европейской рыжей полевки // Вестник Тверского гос. ун-та. Серия Биология и экология. 2007. Вып. 5. С. 93-99.

Строганов С.У. Звери Сибири, Насекомоядные. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 267 с.

Юдин Б.С. Насекомоядные млекопитающие Сибири. Новосибирск: Наука, 1989. 547 с.

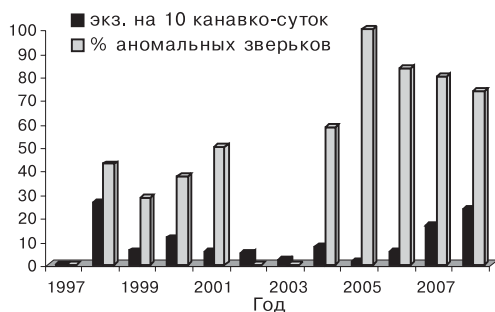
ОЛИГОДОНТИЯ И АЛЬБИНИЗМ ОБЫКНОВЕННЫХ БУРОЗУБОК SOREX ARANEUS ОСТРОВНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

Н.С. Бойко

ГУ "Кандалакшский государственный природный заповедник"
kand_reserve@com.mels.ru

Одонтологические признаки у ряда видов бурозубок используются как диагностический показатель в определении вида. Общее число зубов служит одним из признаков рода семейства Soricidae. У представителей рода *Sorex* их 32. В норме у зверьков в верхней челюсти по 5 (всего 10) промежуточных зубов с каждой стороны. В генерациях бурозубок разных лет на островах в вершине Кандалакшского залива встречаются особи, у которых отмечено уменьшенное число одновершинных зубов. Наиболее подробно явление олигодонтии бурозубок описано в работах Л.В. Викторова (1973, 1983, 1997) и С.С. Онищенко с соавторами (2007) для сибирских землероек. После публикации об аномалии зубной системы бурозубок рода *Sorex* островных популяций Кандалакшского залива (Бойко, 2007), отклоняющиеся зверьки продолжали присутствовать в уловах, но только на одном острове – Гульмаха (67°00' N; 32°40' E). Площадь острова 14,5 га. По материалам лесоустройства 1977–1978 гг. сосняки на нем занимают 0,6 га, березняки 7,7 га, осинники 4,1 га, луга 0,2 га, тундра 0,7 га, скалы 1,2 га. Зверьков отлавливали в стандартные канавки. Цилиндр №1 расположен в злаково-разнотравном лугу, остальные четыре – среди воронично-брусничной растительности в 20 м от опушки леса.

Всего на данном острове за 1997–2008 годы отработано 123 канавко-суток, пойманы 173 зверька, из них *S. araneus* – 107 экз., среди которых с аномалией – 56 экз. (рис.). Все зверьки – сеголетки, из них самок 35 экз., самцов – 21 экз. Зарегистрированы следующие отклонения в числе зубов: 6 – по 3 в левой и правой половинах челюсти; 7 – по 3 и 4 или 4 и 3 слева и справа; 8 – по



Встречаемость *Sorex araneus* промежуточных зубов на р. Гульмахе

Показатель	13.07.1997	17.08.2006	16.07.2008	05.09.2008
Место	Северо-западный мыс	Южная губа	Малая Песчаная губа	Западный берег
Пол	самец	самка*	самка	самка
Участие в размножении	неполовозрелый		6 эмбрионов	5 темных пятен беременности
Вес, г	6,1	5,5	7,5	6,2
Длина тела, мм	60	60	62	59
Длина хвоста, мм	42	40	43	39
Длина ступни, мм	13	12	12	12
КДЧ	19,1		19,2	18,8
Окраска:				
Мехового покрова	Белая	Белая	Белая	Белая
Глаз	Безцветные	Красные	Красные	Красные
Ушных раковин	Розовые	Розовые	Розовые	Розовые
Кожи хвоста	Розовая	Розовая	Розовая	Розовая
Когтей	Светлые	Светлые	Светлые	Светлые
Мездры	Розоватая	Розоватая	Розоватая	Розоватая
Зубов:	Din1–Din2 интенсивно		Din1–Din4 интенсивно	Din1–Din3 интенсивно
	Din3 слабо		Din5 = 0	Din4 слабо
	Din4–Din5 = 0			Din5 = 0
	Все другие зубы интенсивно окрашены		Все другие зубы интенсивно окрашены	Все другие зубы интенсивно окрашены

Примечание: * зверек найден мертвым

4 в левой и правой половинах челюсти; 9 – по 4 и 5 или 5 и 4 слева и справа. У таких зверьков вместо 32 зубов начитывается соответственно 28 (7,1%), 29 (9,0%), 30 (46,4%) и 31 (37,5%) зуба. У 4-х зверьков (7,1%) отмечены случаи слияния оснований коронок четвертого и пятого промежуточных зубов на одной из сторон верхней челюсти. Число бурозубок, у которых отсутствовал 4-й промежуточный зуб на левой половине челюсти составило 82,1%, на правой – 85,7%. Отсутствие 5-го промежуточного зуба отмечено у 25,0% и 14,3% зверьков соответственно.

На материале 2008 года (n = 14) мы посмотрели пигментацию зубов. Она интенсивна у всех зверьков на первых трех промежуточных зубах, на 4-м зубе ее нет у пяти особей и у 4-х – она бледная; на 5-ом зубе окраска отсутствовала. Прослежено расположение и высота промежуточных зубов. В основном они сидят свободно, их коронки своей передней стороной слегка налегают на задний край предыдущих зубов, реже касаются их. Задний промежуточный зуб во всех случаях неплотно (имеется щель) прилегает к Pmp. Размеры зубов постепенно уменьшаются от Din1 к Din4. Зарегистрированы случаи ассиметрии в соотношении одновершинных зубов, их величине. В данной работе мы их не рассматриваем.

Олигодонтия у *Sorex araneus* для большинства островов Кандалакшского залива редкое явление. Исключение составляют зверьки, живущие на о. Гульмахе. Когда и как появились здесь такие зверьки неизвестно. Они присутствовали в уловах с момента начала работы на данном острове.

Альбинизм у Soricidae считается редким явлением. В отечественной литературе случаи альбинизма у *Sorex araneus* описаны В.А. Долговым (1968) и Л.В. Викторовым (1989). В нашем случае зверьки альбиносы (n = 4), все сеголетки, пойманы на о. Ряшкове (67°01' N; 32°34' E), площадью 397,3 га, в разных частях его (табл.).

Расстояние от Южной губы острова (базы) до Малой Песчаной губы 0,9 км; до западного берега 1,4 км; до северо-западного мыса 3 км.

Можно предположить, что альбинизм здесь не исключительное явление. Наличие его связывают с недостатком фермента тирозиназы, которая относится к группе медьсодержащих соединений (Викторов, 1989). По данным ФГУНПП "Аэрогеология" (2001) содержание Си в почвообразующих породах (пески) подзолистых почв на о. Ряшкове, в разных местах его, составляло от 5,7 до 46,5 мкг/г, а Fe₂O₃ – от 2,1 до 11,4% масс.

Литература

Атласов Р.Р. (Отв. исполнитель). Отчет по опережающему геоэкологическому картированию масштаба 1:1 000 000 прибрежно-шельфовой зоны Белого и Баренцева морей РФ на основе дистанционных методов (выдержки из отчета). ФГУНПП "Аэрология". М., 2001. Архив Кандалакшского заповедника.

Бойко Н.С. Аномалии зубной системы бурозубок рода *Sorex* островных популяций Кандалакшского залива // Биология насекомоядных млекопитающих / Материалы III Всероссийской научной конференции по биологии насе-

комоядных млекопитающих (15-20 сентября 2007, Новосибирск). Новосибирск: Изд-во "ЦЭРИС", 2007. С. 23-26.

Викторов Л.В. Изменчивость зубной системы обыкновенной бурозубки // Материалы научного совещания зоологов педагогических институтов. Владимир, 1973. С. 187-188.

Викторов Л.В. Географическая изменчивость верхних промежуточных зубов у обыкновенной бурозубки // Популяционная изменчивость вида и проблемы охраны генофонда млекопитающих / Тезисы докладов Всесоюзного совещания (Пушино, 18-22 октября 1983 г.). М., 1983. С. 21-22.

Викторов Л.В. 1989. Обыкновенная бурозубка – альбинос // Доклады МОИП, 1987. Зоология и ботаника. М.: Наука. С. 76-77.

Викторов Л.В. Случаи олигодонтии и полидонтии у обыкновенной бурозубки // Вопросы морфологии и экологии животных / Сборник научных трудов. Тверь, 1997. С. 71-90.

Долгов В.А. Аномалии зубной системы бурозубок (Mammalia, Sorex) // Сборник трудов зоологического музея МГУ. М., 1968. Т.10. С. 222-224.

Долгов В.А. Случай альбинизма у обыкновенной бурозубки // Acta Theriologica, 1968. XIII. 33. С. 557-558.

Онищенко С.С., Ильяшенко В.Б., Бибик Е.В. Тератологическая и травматологическая изменчивость сибирских землероек родов *Sorex* и *Crocidura* // Биология насекомых-млекопитающих / Материалы III Всероссийской научной конференции по биологии насекомых-млекопитающих (15-20 сентября 2007, Новосибирск). Новосибирск: Изд-во "ЦЭРИС", 2007. С. 90-93.

СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ ИНТРАГОНАДНОЙ ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ЛОКАЛИТЕТОВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ РЕПРОДУКТИВНОГО РЕЖИМА САМЦОВ ЛЕСНОЙ МЫШИ (*SYLVAEMUS URALENSIS* PALLAS, 1811) В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Д.А. Бокос, О.А. Маленкова, А.М. Абдильданова
Оренбургская государственная медицинская академия
extragystBDA@mail.ru

Введение. Свойства структурной и функциональной динамики половых желёз, реализуемые в конкретных условиях среды – категориальный аспект исследования адаптивных потенций репродуктивной активности и воспроизводства на организменном и популяционном биосистемных уровнях. В связи с выше обозначенной проблемой, представляется актуальным решение вопроса о структурных основах и механизмах адаптационного процесса в определении эффективного диапазона модулирования и лабильности в адекватной морфодинамике гонад. Функциональная морфология половых желёз самцов – предмет большого количества исследований (Chase, Payne, 1983; Fouquet, 1987; Hiroko, Kazuhiro, 1987; Волкова и др., 1992, 1993; Flickinger et al., 1999; Munoz et al., 2001; Шевлюк, 2002). В частности, определены медиаторные системы и структурные факторы интраклеточного тканевого гомеостаза и паракринных отношений клеточных элементов разных дифференциальных стадий в реализации онтогенетических закономерностей стероидо- и сперматогенеза (Chase, Payne, 1983; Волкова и др., 1992, 1993); кроме того, показаны ход и объём дифференцировок герминативных и эндокринных структур семенников в связи с их функциональной динамикой (становление цикла эпителиосперматогенного пласта и кинетика половых клеток; синтез андрогенов), необходимо обусловленной конкретными эндо- и экзогенными (средовыми) факторами (Chase, Payne, 1983; Fouquet, 1987; Hiroko, Kazuhiro, 1987; Flickinger et al., 1999; Munoz et al., 2001; Шевлюк, 2002). Но совершенно недостаточно изучен вопрос о гистионном составе семенников (и структуре взаимоотношения элементов в таких локалитетах в связи с закономерностями необходимой корреляции здесь) как в условиях повышения напряжения специфических факторов пессимизации стадий (естественных и антропогенных) и соответствующем адаптивном режиме воспроизводства, так и в аспекте сравнительно-морфологической оценки приспособительных эффектов репродукции, обусловленных ценотическим статусом группировок в конкретном сообществе млекопитающих. При этом, представление о гистионах позволяет описать функциональную гетерогенность областей семенника как свойстве, определяющем реактивную лабильность в приспособительной морфодинамике гонад.

Цель работы. Дать структурное обоснование закономерностям топографически-соотносительной функциональной динамики элементов герминогенного и эндокринного аппаратов семенников.

Материалы и методы. Обозначенную проблему изучали с использованием половых желёз (N = 47) половозрелых самцов малой лесной мыши из элементарных популяций, населяющих санитарно-защитную зону Оренбургского газзавода. Группировки вида здесь поддерживают стабильную численность (Дёмина, 2002). Методы изъятия-учёта зверьков и гистологической обработки были стандартные (серийные срезы гонад окрашивали гематоксилином Майера и эозином). Критерием выделения функциональных групп клеток Лейдига был топографически зависимый их кариометрический профиль (осуществлена статистическая верификация (Хесин, 1967)).

Результаты исследования и их обсуждение. Интерстициальные эндокриноциты семенников малой лесной мыши характеризуются вариабельностью цитоморфологических признаков. В целом, в выборке из 250 клеток Лейдига (для каждого семенника) изменчивость кариометрических параметров определена величиной соответствующей дисперсии: $\sigma^2 = 1,35 \pm 0,090$. При этом, диапазон диаметра ядра (d) – 1,9–8,4 мкм, а средний диаметр (d_{cp}), очевидно, $4,9 \pm 0,1$ мкм. Следует подчеркнуть, что не более 1% эндокринных клеток имеет отличную от сферической форму ядер. В частности, здесь наблюдаются клетки Лейдига с капле- и бобовидной, а также колоколообразной формой ядер.

Закономерности топографического распределения клеток Лейдига в паренхиме гонад определены различным отношением интерстициальных эндокриноцитов к структурам стромы и герминогенной паренхимы. В частности, клетки Лейдига, ассоциированные с извитыми семенными канальцами (ИСК), эпителиосперматогенный пласт (ЭСП) которых на этапе спермиации в цикле сперматогенеза представляют один из перитубулярных кластеров. Вместе с названным участком ИСК такая субпопуляция клеток Лейдига формирует соответствующий функциональный гистион. В самом деле, здесь эндокринные элементы имеют крупные размеры, овальную форму. Ядра с высокой долей эухроматина. Данные кариометрии имеют следующие параметры: $\sigma^2 = 0,2 \pm 0,02$ и $d_{cp} = 6,4 \pm 0,3$ мкм. Наименьшая величина девятая и наибольший диаметр ядер в перитубулярном кластере клеток Лейдига в гистионе со сперматогенезом по сравнению с другими ассоциациями эндокриноцитов (показано ниже) свидетельствуют о том, что данная группа стероидпродуцирующих элементов – клеточная популяция стабильного типа, осуществляющая стероидогенез на константно высоком уровне. Очевидно, что морфогенетическая инертность рассматриваемого кластера клеток – структурный фактор адекватных паракринных отношений и необходимой функциональной корреляции соответствующих локалитетов эндокринного и герминативного аппаратов половых желёз.

Клетки Лейдига семенников, топографически ассоциированные с сосудами микроциркуляторного русла, представляют перивазальный кластер. Вся система таких кластеров в половой железе – комплекс структур, функциональная активность которых определяет уровень синтеза гонадотропинов (конкретно лютропином) гипофизом по механизму отрицательной обратной связи. Для перивазальных интерстициальных эндокриноцитов верифицирован следующий кариометрический профиль. Так вариабельность линейных размеров ядер здесь выражена на уровне: $\sigma^2 = 0,5 \pm 0,03$ и $d_{cp} = 4,7 \pm 0,08$ мкм. Таким образом, более чем в два раза увеличенная девятая позволяет констатировать то, что часть эндокринных элементов вокруг сосудов функционально неактивна, а величина среднего диаметра ядра (при диапазоне 4,4–5,7 мкм) свидетельствует и о другой направленности градиента интравазальной секреции андрогенов: о сниженном уровне стероидогенеза. Следовательно, морфофункциональный статус клеток Лейдига перивазального кластера соответствует возможности необходимо переключать уровень функциональной активности, снижая или увеличивая уровень тестостерона и других андрогенов в крови, таким образом, адекватно параметрируя "плюс-минус" взаимодействия в системе гипофиз-гонады.

Специфическими структурными свойствами обладают интерстициальные эндокриноциты топографически изолированные от ИСК

и сосудов микроциркуляторного русла (“интра-интер” кластер), то есть, клетки Лейдига, по всему собственному объёму окруженные другими эндокринными элементами. Для эндокриноцитов данного кластера характерен выраженный гетероморфизм. Объемно последний описывается количественно следующими параметрами: $\sigma^2 = 1,58 \pm 0,17$ и $d_{cp} = 4,1 \pm 0,06$ мкм. Очевидна более чем в 6 раз увеличенная дисперсия по отношению к перитубулярным клеткам и в 1,2 раза большая по отношению к общесредней для семенника. Данный факт прямо указывает на интенсивную кинетику клеток внутри кластера топографически изолированных от ИСК и сосудов. То есть, следует предполагать, что эндокриноциты здесь претерпевают процессы ре-, де-, собственно, дифференцировки, апоптоза и пр. В самом деле, среди клеток рассматриваемого кластера много элементов с повышенным уровнем гетерохроматина в ядрах или гиперхромным ядром с признаками кариопикноза, с фибробластоподобным фенотипом или утративших овоидно-сфероидную форму и пр. Целесообразно, также предположить, что клетки Лейдига “интра-интер” кластера реализуют гистогенетические потенции всей эндокринной паренхимы семенников.

Отметим, что морфометрические особенности имеют и клетки Лейдига, локализованные вокруг ИСК и на других стадиях цикла ЭСП. Для всех рассматриваемых кластеров эндокриноцитов установлены достоверные различия и по вариабельности кариометрических профилей (для $p < 0,05$), и для средних диаметров ядер (для $p < 0,01$ и для $p < 0,001$).

Заключение. Полученные в настоящем исследовании факты позволяют сформулировать обоснование структурных основ (факторов) градиентного стероидогенеза в различных локалителях половых желёз в соответствии со складыванием функционально соотносительно-адекватных взаимодействий структур внутри гистионов. Кроме того, эндокринная паренхима половых желёз самцов структурно динамична и функционально лабильна, что предполагает успех становления приспособлений в реализации необходимого репродуктивного режима животных в конкретных условиях среды.

Литература

- Волкова О. В., Тарабрин С. Б., Сухоруков В. С., Шамшад Д. А. Возможность влияния половых клеток на своё соматическое окружение // Морфология. 1993. № 1-2. Том 104. С. 7-24.
- Волкова О. В., Тарабрин С. Б., Сухоруков В. С., Шамшад Д. А. Локальные взаимоотношения между соматическими элементами мужской гонады // Морфология. – 1992. № 9-10. Том 103. С. 7-20.
- Дёмина Л. Л. Морфология и экология мелких млекопитающих в зоне влияния Оренбургского газоперерабатывающего комплекса. Автореф. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2002. 20 с.
- Хесин Я. Е. Размерные ядер и функциональное состояние клеток. М.: Медицина, 1967. 424 с.
- Шевлюк Н. Н. Взаимоотношение интерстициальных эндокриноцитов и извитых канальцев семенников млекопитающих в процессе циркулярных изменений репродуктивной активности, а также в условиях стрессорных воздействий // Учёные записки Ульяновского государственного университета. Серия биологическая. 2002. Выпуск 1(6). С. 117-121 с.
- Chase D. J., Payne A. H. Changes in Leydig cells function during sexual maturation in the mouse // Biological Reproduction. 1983. 29. №5. P. 1194-1200.
- Flickinger C. J., Baran M. L., Howards S. S., Herr J. C. Degeneration of the Seminiferous Epithelium Following Epididymal Obstruction in Prepubertal Rats // The Anatomical Record. 1999. № 1. Vol. 254. P. 76-86.
- Fouquet J. P. Ultrastructural analysis of a local regulation of Leydig cells in the adult monkey (@Macaca fascicularis@) and rat // Journals of Reproduction & Fertility. 1987. 79. P. 49-56.
- Hiroko T., Kazuhiro A. Age-related histological changes in the adult mouse testis // Arch. histol. Jap. 1987. 50. №5. P. 533-544.
- Munoz E. M., Fogal T., Dominguez S., Scardapane L., Piezzi R. S. Ultrastructural and Morphometric Study of the Sertoli Cell of the Viscacha (*Lagostomus maximus maximus*) During the Annual Reproductive Cycle // The Anatomical Record. 2001. №2. Vol. 262. P. 176-185.

ФАУНА ПТИЦ ГОРОДА КУРГАНА

И.О. Бологов

Уральский государственный университет им. М.А. Горького
bologoff@mail.ru

Птицы – это неотъемлемый компонент любого ландшафта, в том числе и урбанизированного. Из 875 видов, входящих в состав орнитофауны Северной Евразии (в границах бывшего СССР) (Коблик и др., 2006), треть встречается в городах (Храбрый, 1991). В историческом плане урбанизированные ландшафты относительно молодые и очень динамичные образования, изменяющиеся постоянно (Рахимов, Аринина, 2006). Чтобы жить в таких ландшафтах, птицы вынуждены приспосабливаться к меняющимся условиям путем выработки широкого спектра адаптивных реакций. Однако далеко не все виды обладают высоким адаптивным потенциалом, и в условиях непрерывной антропогенной трансформации среды им необходима защита. В силах человека предотвратить оскудение городской фауны, но для этого требуется систематический контроль за ее состоянием.

Курган – центр Курганской области (1973 км к востоку от Москвы) с населением 324,1 тыс. человек (2008) и площадью 393 км². Расположен в центральной части области, на западе Ишимской равнины, на возвышенном левом берегу реки Тобол (бассейн Оби). Изучение орнитофауны Кургана проведено в 2004–2009 гг. в административных границах города. Основной метод сбора материала в гнездовой сезон – учет птиц на пробных площадках (Наумов, 1963; Божко, 1976), во внегнездовой – на маршрутах (Вахрушев, Швецов, 1978), в утренние и дневные часы. Экскурсиями охвачены жилые кварталы, парки, незастроенные территории города (окраины). Статус пребывания каждого из видов (достоверно гнездящийся, вероятно гнездящийся или возможно гнездящийся) определен в соответствии с критериями, рекомендованными Комитетом Европейского Орнитологического Атласа (ЕОАС) при составлении атласа гнездящихся птиц Европы (The EBCC Atlas of European..., 1997). Принадлежность к экологическим группировкам указана по В.П. Белику (2000). Распределение по способу гнездования осуществлено на основании особенностей расположения гнезд (Рябицев, 2001). Русские и латинские названия таксонов птиц приведены по Л.С. Степаняну (1990).

По результатам исследования, в г. Кургане констатировано присутствие 158 видов птиц из 40 семейств и 15 отрядов (табл. 1), что составляет 63 % орнитофауны области (Старикив и др., 1989). Из видов, занесенных в Красную книгу Курганской области, отмечены беркут *Aquila chrysaetos* L., орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* L. (категория 1 – находящийся под угрозой исчезновения), кудрявый пеликан *Pelecanus crispus* Bruch, большой подорлик *Aquila clanga* Pall. (категория 2 – сокращающиеся в численности), большая белая цапля *Egretta alba* L. и ходулочник *Himantopus himantopus* L. (категория 3 – редкие). Показателем пригодности городской территории для размножения птиц служит число гнездящихся на ней видов (Амеличев, 1982). В Кургане гнездится и вероятно гнездится 104 вида из 13 отрядов (табл. 1), что составляет 66 % от всей городской орнитофауны. Еще для 10 видов гнездование является возможным.

Среди птиц Кургана по числу видов лидируют две экологические группировки: дендрофилов (гр. dendron – дерево) и лимнофилов (гр. limne – озеро) (табл. 2). На долю кампофильной (лат. campus – поле) и склерофильной (гр. skleros – твердый, жесткий) группировок приходится только 15% всего видового состава. Обилие дендрофильной группировки зависит от обеспеченности города древесно-кустарниковыми насаждениями, наличия в пределах городской черты лесных массивов. Существенное количество лимнофильных видов обусловлено высокой степенью обводненности территории города, значительными площадями тростниковых зарослей, сырых лугов. Малое число гнездящихся и вероятно гнездящихся видов кампофильной группировки (6% гнездовой фауны Кургана) с одной стороны объяснимо ценотическими особенностями открытых местообитаний, их низкой экологической емкостью и изначально невысоким разнообразием кампофилов, а с другой – постоянно усиливающимся антропогенным воздействием в городах, значительным прессом хищничества домашних животных (Сиден-

Таблица 1. Таксономический состав фауны птиц г. Кургана

Отряд	Число семейств	%	Число видов	%	В том числе видов					
					Гн		Лт	Пр	Зм	Зл
					A+B	C				
Поганкообразные	1	2,5	3	2	3	–	–	–	–	–
Веслоногие	2	5	2	1	–	–	–	1	–	1
Аистообразные	1	2,5	3	2	1	1	–	–	–	1
Гусеобразные	1	2,5	13	8	7	–	4	1	–	1
Соколообразные	2	5	12	7	4	3	1	2	–	2
Курообразные	1	2,5	1	1	1	–	–	–	–	–
Журавлеобразные	2	5	7	4	6	–	–	1	–	–
Ржанкообразные	4	10	24	15	13	1	–	10	–	–
Голубеобразные	1	2,5	3	2	2	1	–	–	–	–
Кукушкообразные	1	2,5	1	1	1	–	–	–	–	–
Совообразные	1	2,5	1	1	1	–	–	–	–	–
Козодоеобразные	1	2,5	1	1	–	–	–	1	–	–
Стрижеобразные	1	2,5	1	1	1	–	–	–	–	–
Дятлообразные	1	2,5	6	3	4	1	–	–	–	1
Воробьеобразные	20	50	80	51	60	3	–	10	5	2
Всего	40	100	158	100	104	10	5	26	5	8

Примечание: Гн – гнездящиеся виды (А – достоверно, В – вероятно, С – возможно), Лт – летующие виды, Пр – пролетные виды, Зм – зимующие виды, Зл – залетные виды

Таблица 2. Экологическая структура фауны птиц г. Кургана

Статус пребывания	Дендрофилы		Лимнофилы		Кампофилы		Склерофилы	
	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%
Гнездящиеся								
A+B	45	63	42	67	6	55	11	84
C	6	9	2	3	1	9	1	8
Летующие	1	1	4	6	–	–	–	–
Пролетные	9	13	12	19	4	36	1	8
Зимующие	5	7	–	–	–	–	–	–
Залетные	5	7	3	5	–	–	–	–
Всего	71	100	63	100	11	100	13	100

ко, 2004). Самой большой долей гнездящихся и вероятно гнездящихся видов обладают склерофилы – 84% от общего числа видов данной группировки. Это преимущественно синантропы, освоившие в качестве аналогов естественных гнездовых местообитаний (обрывов, скал) строения и сооружения человека.

Для оценки экологического потенциала городского ландшафта проведено также распределение видов по способу гнездования. Наиболее разнообразна группа птиц, гнездящихся на земле (воде) – 42 вида, причем треть из них может помещать гнезда и над землей (водой). Следует отметить, что 3/4 наземногнездящихся видов являются лимнофилами, устраивающими свои гнезда обычно в труднодоступных для человека и домашних животных местах. Среди группы птиц, гнездящихся более или менее открыто над землей (водой), выделены две подгруппы: 1) птицы, гнезда которых располагаются на высоте до 3 м – 17 видов (47% дендрофилов и 53% лимнофилов) и 2) птицы, верхняя граница размещения гнезд которых превышает 3 м – 20 видов (85% дендрофилов). Однако некоторые виды из первой подгруппы способны построить гнездо высоко над землей (выше 3 м); у 2/3 видов в ряде случаев оно может находиться на земле (воде). Только 1/4 видов из второй подгруппы всегда гнездится высоко над землей (в кронах деревьев, на опорах ЛЭП). К группе птиц, поселяющихся в разнообразных укрытиях – естественных (дупла, полудупла, норы) или антропогенных (ниши, полости, пустоты в строениях и сооружениях, искусственные гнездовья) – отнесены 24 вида (58% дендрофилов и 42% склерофилов).

Город Курган – это исторически нетипичная среда обитания птиц. Однако на его территории сложились в целом достаточно благоприятные условия для формирования разнообразной орнитофауны – как в таксономическом отношении, так и в плане экологических предпочтений.

Литература

Амеличев В.Н. Орнитофауна промышленных городов Урала и закономерности ее формирования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1982.

Белик В.П. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. Ростов-на-Дону, 2000.

Божко С.И. О методах количественного учета и оценки видового состава орнитофауны парков // Орнитология. М., 1976. Вып. 12. С. 216–221.

Вахрушев А.А., Швецов А.Н. Основные показатели населения птиц г. Москвы в осенне-зимне-весенний период // География и экология наземных позвоночных. Владимир, 1978. Вып. 3. С. 11–19.

Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М., 2006.

Наумов Р.Л. Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. С. 137–147.

Рахимов И.И., Аринина А.В. Экологические ниши птиц в условиях урбанизированных экосистем // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь, 2006. С. 428–430.

Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. Екатеринбург, 2001.

Сиденко М.В. Орнитофауна города Ростова-на-Дону (состав, динамика, распределение, численность и пути формирования): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2004.

Стариков В.П., Блинова Т.К., Кочуров В.Н., Сатин В.А., Хахалев В.И. Животный мир Курганской области (В помощь учителям и учащимся). Курган, 1989.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М., 1990.

Храбрый В.М. Птицы Санкт-Петербурга (фауна, размещение, охрана). СПб., 1991.

The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London, 1997.

ЭКОЛОГИЯ ОСЕННИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ У ТАК НАЗЫВАЕМЫХ “ИНВАЗИОННЫХ” ВИДОВ ПТИЦ: МАССА ТЕЛА И ЖИРОВЫЕ ЗАПАСЫ

Ю.Г. Бояринова, О.В. Бабушкина, Н.С. Филимонова

Санкт-Петербургский Государственный Университет
julia.bojarinova@gmail.com

Инвазией в биологии называют процессы расселения видов или популяций животных. В орнитологии же, как в русско- так и в англоязычной литературе, термином “инвазионный” (“irruptive” или “invasion”) называют вид, для которого в отдельные годы характерны резкие всплески численности мигрирующих особей. В обычные годы такие виды появляются на путях миграций в незначительном количестве или вообще отсутствуют. Инвазионные виды обычно противопоставляются регулярным дальним и ближним мигрантам, у которых контроль начала миграции происходит на эндогенной основе (обзор Berthold, 1996). Для инвазионных видов предполагается, что увеличение численности популяции в местах размножения или (и) недостаток пищевых ресурсов приводит к тому, что поведение части особей меняется – возможно, в связи со стрессом. Птицы перестают быть оседлыми и включаются в миграцию. Считается, что у инвазионных видов, как и у других частичных мигрантов, прежде всего с мест рождения уходят особи с низким социальным статусом, который определяется размерными характеристиками и сроками появления на свет (обзор Schwabl, Silverin, 1990). Существует устойчивое мнение, что особи таких видов плохо приспособлены к условиям осенних перемещений и длительным перелетам. Экология осенних перемещений “инвазионных” видов в отличие от экологии миграции регулярных мигрантов очень слабо изучена, и ее исследование расширит наше понимание разнообразия адаптаций организмов к окружающей среде обитания.

Используя данные Ладожской Орнитологической станции (ЛОС, юго-восточное Приладожье, 60°41'N 32°57'E) за 1975–2005 гг., мы проанализировали изменчивость массы тела и жировых запасов в период осенней миграции у трех инвазионных видов птиц (пищухи *Certhia familiaris*, длиннохвостой синицы *Aegithalos c. caudatus* и москвитки *Parus ater*) в зависимости от численности особей и сроков миграции. Анализ изменчивости энергетических резервов в зависимости от погодных условий был проведен на примере длиннохвостой синицы за период с 2005 по 2008 годы. В работе использовались данные по погоде на 10 часов утра, представленное на сайте <http://rp5.ru> для города Олонки, расположенного

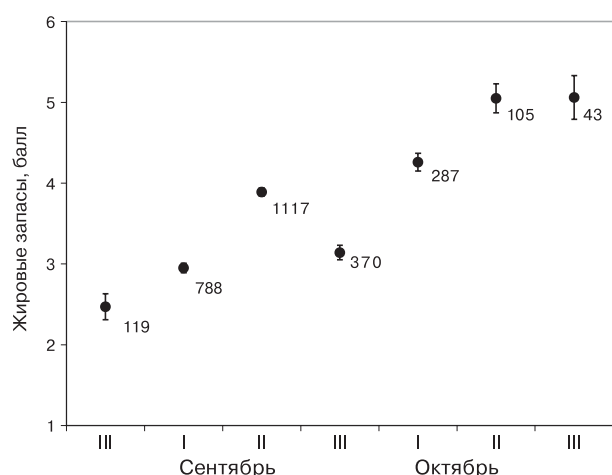


Рис. 1. Изменчивость жировых запасов московки в период осенних перемещений (среднее значение \pm SE). Результаты дисперсионного анализа: $F = 56,62$, $df = 6,2823$, $p < 0,001$.

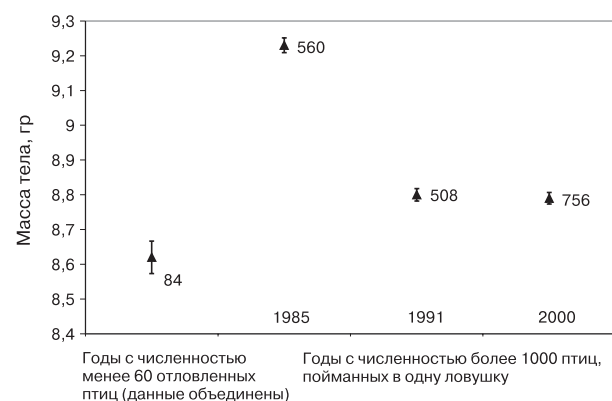


Рис. 2. Изменчивость величины массы тела длиннохвостой синицы в годы с разной численностью мигрантов (среднее значение \pm SE). Результаты ковариационного анализа: основной фактор – $F = 195,38$, $df = 3$, 1901 , $p < 0,001$, коварианты – длина крыла, время отлова, дата отлова в сезоне.

в 33 км от места исследования, а также ежедневные наблюдения за погодой, которые проводят сотрудники ЛОС.

Сезонная изменчивость энергетических запасов и скорости миграции. У всех трех видов обнаружено увеличение жировых запасов в ходе осенних перемещений: поздно мигрирующие особи в среднем имели больший балл жирности по сравнению с рано мигрирующими птицами (например, у московки – рис. 1). Подобное явление характерно для типичных дальних мигрантов (Bensch & Nielsen, 1999, Schaub & Jenni, 2000a, 2000b) и ближнего мигранта – желтоголового короля (Bojarinova et al., 2008). Увеличение энергетических запасов у поздно мигрирующих птиц позволяет им развивать большую скорость миграции по сравнению с особями, летящими в более ранние сроки (Ellegren, 1993, Fransson, 1995, Bensch & Nielsen, 1999, Bojarinova et al., 2008). Анализ данных кольцевания длиннохвостой синицы выявил у этого вида аналогичную закономерность: скорость перемещений птиц, окольцованных на ЛОС, и в дальнейшем обнаруженных в период миграции в других местах, варьировала от 16 км/сутки до 95 км/сутки ($n = 54$) и статистически достоверно зависела от сроков отлова птиц на ЛОС (регрессионный анализ: $F = 17,77$, $df = 1, 52$, $p = 0,0001$). Поздно мигрирующие особи передвигались с большей скоростью по сравнению с птицами, отловленными в начале осени.

Межгодовая изменчивость жировых запасов и массы тела в зависимости от численности птиц. Средняя масса мигрирующих особей у всех трех изученных видов статистически достоверно варьировала по годам, однако эта изменчивость не зависела от

численности мигрантов ($r = 0,13$, $p = 0,56$, $n = 22$ для пищухи, $r = -0,22$, $p = 0,35$, $n = 20$ для московки, $r = 0,20$, $p = 0,37$, $n = 23$ для длиннохвостой синицы, n – количество лет исследований, включенных в анализ). Жировые запасы мигрирующих птиц также не зависели от численности ($r = -0,13$, $p = 0,56$, $n = 21$ для пищухи, $r = 0,13$, $p = 0,53$, $n = 24$ для московки, $r = 0,27$, $p = 0,16$, $n = 27$ для длиннохвостой синицы).

Сравнение энергетических показателей птиц в годы с наибольшей и наименьшей численностью с учетом других факторов (размер особи, время и дата отлова для массы тела; время и дата отлова для жировых запасов), показало, что у всех трех видов существует межгодная изменчивость массы тела и жировых запасов, однако эти показатели не были меньше в годы с высокой численностью. Например, у длиннохвостой синицы масса тела в годы с большой численностью была даже больше, чем в годы с низкой численностью (рис. 2).

Влияние погодных факторов на энергетические запасы.

Изменчивость жировых запасов длиннохвостой синицы, отловленных в 2005–2008 году в зависимости от погодных условий (температуры во время восхода солнца, температуры в 10 часов утра, минимальной температуры и количества осадков в предшествующие 12 часов, влажности, давления) была проанализирована с использованием корреляционного и многофакторного регрессионного анализа. Так как жировые запасы также зависят от времени отлова в течение суток и календарных сроков отлова, то эти факторы тоже были включены в модель.

В окончательную модель были включены следующие факторы – сроки отлова, время отлова, давление и температура в 10 часов утра ($F = 182,66$, $df = 4,2073$, $p < 0,001$). Модель объясняла 26% всей изменчивости. Обнаружено, что погодные факторы объясняли лишь очень незначительную долю изменчивости изучаемого параметра (4%), в то время как сроки отлова и время отлова объясняли соответственно 12 и 10%.

В целом, наши исследования показали, что характер изменчивости массы тела и жировых запасов у так называемых "инвазионных" видов сходны с таковыми у типичных мигрантов. Как показали экспериментальные исследования миграционной активности длиннохвостой синицы (см. Бабушкина, Бояринова, наст. сборник), у таких видов существует и фотопериодическая регуляция сроков начала перемещений, характерная для регулярных мигрантов (Berthold, 1996). Таким образом, данные факты позволяют рассматривать подобные перемещения как сезонную миграцию и подтверждают мнение авторов, считающих "инвазию" не качественно особой формой перемещений у птиц, а одной из форм миграционного поведения (Бардин, Резвый, 1988; Носков, Рымкевич, 2008).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 09-04-01087а).

Литература

- Бардин А.В., Резвый С.П. Инвазии птиц: два подхода к проблеме // Тез. докл. 12-ой Прибалт. Орнитол. конф. Вильнюс. 1988. С. 13-14.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А. Миграционная активность в годовом цикле птиц и формы ее проявления // Зоол. ж., 2008. Т.87. № 4. С. 446-457.
- Berthold P. Control of bird migration. Chapman & Hall, London. 1996.
- Bensch S., Nielsen B. Autumn migration speed of juvenile Reed and Sedge warblers in relation to date and fat loads // Condor. 1999. Vol. 101. P. 153–156.
- Bojarinova J., Ilves A., Chernetsov N., Leivits A. Body mass, moult and migration speed of the Goldcrest *Regulus regulus* in relation to the timing of migration at different sites of the migration route // Ornis Fennica. 2008. Vol. 85 (2). P. 55-65.
- Ellegren H. Speed of migration and migratory flight lengths of passerine birds ringed during autumn migration in Sweden // Ornis Scan. 1993. Vol. 24. P. 220-228.
- Fransson, T. Timing and speed of migration in North and West European population of *Sylvia warblers* // Journal of Avian Biology. 1995. Vol. 26. P. 39-48.
- Schwabl H. & B. Silverin Control of partial migration and autumn behavior // In: Gwinner E. (ed.). Bird Migration. Physiology and Ecophysiology: Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1990. P. 144-155.
- Schaub M., Jenni L. Fuel deposition of three passerine bird species along the migration route // Oecologia. 2000a. Vol. 122. P. 306-317.
- Schaub M., Jenni L. Body mass of six long-distance migrant passerine species along the autumn migration route // Oecologia. 2000b. Vol. 141. P. 441-460.

МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИИ БАЛОБАНА В НАУРЗУМСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Е.А. Брагин, А.Е. Брагин

Наурузумский государственный заповедник, Казахстан
Московский государственный педагогический университет
naurzum@mail.ru

Балобан (*Falco cherrug*) является одним из наиболее угрожаемых видов соколообразных Северной Евразии, хотя еще в 1980-х годах XX столетия во многих районах азиатской части ареала это был вполне благополучный вид. Причины столь быстрого сокращения, в общем, известны (Галушин, 2001; Карякин, 2004; Левин, 2008; Galushin, 2004). В азиатской части ареала, они были обусловлены в основном политическим и социально-экономическим кризисом 1990-х годов. Одни связаны с крахом сельского хозяйства, обвальным уменьшением поголовья скота и последовавшим зарастанием бывших пастбищ высокотравной растительностью, чему в ряде регионов способствовал и совпавший период повышенного увлажнения. Следствием этого стало исчезновение или уменьшение плотности поселений сусликов – основного кормового объекта балобана. Другие – с открытием границ и развалом системы контроля, что вызвало ажиотажный спрос на соколов со стороны арабских сокольников, массовый нелегальный вывоз птиц и за несколько лет привело к практически полному истощению некоторых популяций, в том числе на юге Казахстана.

Номинативный подвид балобана *F. cherrug cherrug*, населяющий лесостепи и южную часть лесной зоны Восточной Европы, Западной и Восточной Сибири от Австрии, Венгрии, Болгарии и Румынии до Красноярска и Минусинской котловины (Степанян, 1975), оказался среди наиболее пострадавших форм. Ядром лесостепной популяции балобанов в северном Казахстане, видимо, являлась группировка, гнездящаяся в островных борах степной зоны Тоболо-Ишимского междуречья, таких как Аманкарагай, Казанбасы, Наурузумкарагай и Терсек. Широкое распространение и относительно высокая численность сусликов (*Spermophilus major*, *Spermophilus fulvus*, *Spermophilus pygmeus*) в окружающих степях, которые лишь в небольшой мере были подвергнуты распашке, и достаточное количество пригодных для размножения гнезд (орлов могильников и других хищников), обеспечивали балобанам оптимальные условия обитания.

В Наурузумском заповеднике балобан гнездится в трех лесных массивах. Самый крупный – бор Наурузумкарагай, наибольшими размерами 10 × 24 км² и площадью около 160 км², представлен в основном разреженными сосняками с участием березовых и осиновых колков. Терсекский бор – цепочка сосновых колков, вытянутых на 24 км вдоль верхнего склона Тургайского плато. Лесной массив Сыпсын, протяженностью 7 × 20 км, состоит из березовых и осиновых колков с редкими вкраплениями сосны.

Периодические учеты балобанов проводились здесь с 1938 г. по 1974 г., а с 1979 г. ведется постоянный мониторинг состояния численности и размножения. Данные, полученные за последние 30 лет, позволяют проследить долгосрочные изменения не только численности, но и продуктивности.

Первый полный учет балобанов, проведенный на всей лесной территории заповедника в 1938 г., выявил 21 выводок этих соколов (Дементьев, 1951). В 1946–1947 и 1955 гг. на участке площадью 3 км² в восточной части Наурузумского бора учитывали от 5 до 8 гнездящихся пар (Гибет, 1959). К сожалению, никаких деталей характера этой площади, за исключением того, что в ее пределах располагались обширные граничные колонии, автором не приводится. Между тем, результаты интерпретации этих учетов применительно к общей площади бора в большой степени зависят от местоположения и конфигурации площади в бору, поскольку в 80–90% случаев балобаны селятся вдоль опушек лесных массивов. Однако незначительность учетной площади позволяет предполагать, что численность группировки на территории всех лесных массивов была не меньше, чем в 1938 году.

Следующие учеты, проведенные в 1966–1970 гг., выявили в заповеднике 15 гнездящихся пар (Сломатин, 1974), причем автором подчеркивается стабильность численности. Эти данные, возмож-

но, были не совсем полные, так как уже в 1973–1974 гг. только в Терсекском бору найдено 11 и 12 гнезд (Перерва, 1979). Поскольку мониторинг последних лет показал, что в Терсекском и Наурузумском борах среднееголетняя численность балобанов примерно одинакова и, кроме того, 1–2 пары гнездятся в Сыпсыне, то общую численность в эти годы можно оценить в 22–25 пар.

Начиная с 1979 г. мониторинг балобанов, как и других крупных хищников, проводится на всей территории заповедника, а точность учетов составляет не менее 90%, исключением были лишь 1990–1992 годы. В 1997–1985 гг. численность составляла 22–23 пары. Значительные отклонения зарегистрированы лишь в 1979 г. – 19 пар и в 1980 г. – 26 пар. Таким образом, за весь период с 1938 по 1985 год существенных изменений численности Наурузумской группировки балобанов видимо не происходило.

В последующие 5 лет намечилось некоторое снижение – учтывали от 17 до 19, в среднем – 17,8 пар. Провал в 1991–1992 гг., когда найдено 14 и 9 пар, в большей мере был обусловлен неполнотой учетов. В 1993 г., при возобновившихся в полном объеме работах, отмечено 20 пар и до конца 1990-х гг. численность балобанов в заповеднике оставалась стабильной, изменяясь в пределах 20–23 пар. Как раз в это время происходил интенсивный отлов и изъятие птенцов в южных регионах Казахстана и в России. На севере Казахстана были зарегистрированы только случаи изъятия птенцов, но и они не носили регулярного массового характера. Вероятно, именно это способствовало сохранению относительной стабильности популяции.

Начиная с 2001 года, в изменении численности Наурузумской группировки стала заметно проявляться негативная тенденция. В 2001–2004 гг. численность колебалась от 17 до 20 пар, в 2005 г. отмечено 15 пар, а в 2006–2008 гг. – 14 пар. Одной из причин такого снижения численности были крупные пожары, с 1999 г. охватывавшие в большей или меньшей мере все лесные массивы. Дефицит гнездопригодных мест наиболее проявился в Сыпсыне, где высохшие крупные березы, на которых устраивали гнезда орлы-могильники, к 2005 году попадали. Единственная пара балобанов, продолжающаяся здесь размножаться, занимает граничные гнезда в колонии на сухих березах. Однако основным является воздействие общей тенденции снижения численности лесостепной популяции в сопредельных регионах Казахстана и России, которая наблюдается уже много лет.

В двух крупных борах, расположенных севернее Наурузума, Аманкарагайском, площадью около 410 км², и Казанбасы, площадью 69 км², полные учеты проводились в 1998–2000 и 2006 гг. Здесь численность балобанов оказалась значительно ниже, чем в Наурузуме – в Аманкарагае все годы гнездилось 3–4, в среднем 3,8 пар, в Казанбасы она изменялась от 3 пар в 1997–1999 гг. до 1 в 2006 году. Вполне возможно, что снижение численности здесь началось раньше, чем в Наурузуме, а бор Казанбасы был сильно расстроен пожарами, что также могло сказаться на численности.

На конец 1990-х гг. вся популяция балобанов в Тоболо-Ишимском междуречье оценивалась в 60 пар (Карякин, 2004), в 2000–2006 гг. – 45–50 пар (Брагин, 2007).

К югу от этой территории, в полупустынях и пустынях Тургая, распространение балобана очень спорадично и приурочено к немногим песчаным массивам с редкостойными рощами лоха и чинкоподобным склонам депрессий. По предварительным данным плотность населения в этом регионе составляет 1,8–2,0 пары на 1000 км². Однако эта группировка по всей вероятности является уже частью Бетпақдалинской популяции.

Лесостепная популяция балобанов обладает высокой продуктивностью. В Наурузуме полностью оперившиеся выводки содержат 2–5 птенцов, в среднем в 1979–2008 гг. – от 3,0 до 4,3 птенца. Изменение этого показателя не имело какого-либо тренда и определялось, скорее всего, погодными условиями и обилием кормовых ресурсов. Подтверждением этому может служить корреляция между величиной среднего размера выводков и долей пар, участвующих в размножении, от числа всех занятых участков.

Литература

Брагин Е.А., Хищные птицы Кустанайских степей // Материалы международной научной конференции “Биологическое разнообразие Азиатских степей”. Казахстан, Костанай 3–4 апреля 2007 г. С. 26–30.

Галушин В.М. Балобан // Красная книга Российской Федерации (Животные). М., 2001. С. 456-457.

Гибет Л.А. Хищные птицы лесостепи Западной Сибири, степи и полупустыни Северного Казахстана // Бюл. МОИП. 1959. Отд. биол. Т.64(6). С. 45–62

Дементьев Г.П. Отряд хищных птиц // Птицы Советского Союза. Т.1 М.: Сов. Наука, 1951. С. 70-341.

Карякин И.В. Балобан в Волго-Уральском регионе и на прилегающих территориях // Степной бюллетень, 2004. №15. С. 32-39.

Левин А.С. Проблемы охраны балобана в Казахстане // Пернатые хищники и их охрана. 2008. № 12. С. 48-55.

Осмоловская В.И. Географическое распределение хищных птиц равнинного Казахстана // В кн. Материалы по биогеографии СССР. Труды ин-та географии АН СССР. Т. 64. М., 1953. С. 42-50

Перерва В.И. Экология соколов соснового бора Терсек Наурзумского заповедника // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1979. Вып. 14. С. 116-125.

Соломатин А.О. Орел-могильник и балобан на Тургайском плато и природная среда // Бюл. МОИП. 1974. Отд. Биол. Т.79. Вып. 3. 54-60.

Galushin V.M. Status of the Saker in Russia and Eastern Europe // Falco, 2004. №24. P. 3-8.

ЗИМУЮЩИЕ ПТИЦЫ КАМЕННОБЕРЕЗНЯКОВ И ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ КАМЧАТКИ

Р.В. Бухалова, Ю.Н. Герасимов

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН
bird@mail.kamchatka.ru

Каменноберезняки, занимая на Камчатке площадь более 59 тыс. км², являются основным типом древесных насаждений полуострова, встречаясь повсеместно от морских побережий до верхней границы леса в горах. Основная часть этих лесов представлена так называемыми “парковыми каменноберезняками”, где раскидистые деревья произрастают на значительном расстоянии одно от другого, а подлесок развит сравнительно бедно. Леночные пойменные леса характерны также для всего полуострова, но в сумме они занимают значительно меньшие площади. Основными древесными породами этих лесов являются ива удская, ольха волосистая, тополь Комарова и чезения толокнянолистная.

Изучение зимующих птиц Камчатки методом трансектных учетов проводится с конца 1960-х гг., и часть результатов этих исследований опубликована (Герасимов, Герасимов, 1977; Лобков, 1986; Герасимов, Воропанов, 1999; 2003; Бухалова, Герасимов, 2008; Герасимов, Завгарова, 2008; Герасимов и др., 2008).

Все учеты лесных зимующих птиц на Камчатке с 1960-х гг. по настоящее время проводятся методом маршрутных учетов с использованием фиксированных учетных полос. В наших исследованиях мы используем постоянную ширину учетных полос. Для синиц, поползня, глухаря и куропатки она составила 50 м; для дятлов, сов, дубоноса, снегиря, чечетки, шура, чижа и свиристели – 100 м; для вороны, сороки, кедровки, перепелятника, тетеревины, кречета и сапсана – 200 м, для ворона, беркута и орланов – 500 м. Итоги маршрутных учетов пересчитывались по формуле Р.Л. Наумова (1965) – $X = Q / L \times D \times A$, где: X – плотность, количество птиц на 1 км²; Q – число особей данного вида, отмеченное на маршруте; L – протяженность маршрута в км; D – ширина учетной полосы в км; A – показатель активности вида в долях единицы. Показатель активности был условно принят нами за 1 для всех видов птиц.

Наиболее интенсивно исследования проводились в зимы 2007/2008 и 2008/2009 гг., когда работами были охвачены 5 административных районов полуострова из 8. Общая длина пройденных маршрутов составила 860 км, из них 534 км пришлось на каменноберезовые и пойменные леса юго-западного и юго-восточного побережий. Результаты этих учетов представлены в таблице 1.

Всего в учет попало 23 вида зимующих птиц. В этих данных мы не отразили встречи ряда позднемигрирующих видов, а также группу зимующих водных и околоводных птиц.

К настоящему времени мы имеем достаточно полное представление о видовом и количественном составе зимующих птиц, а для выяснения закономерностей изменения их численности по годам мы планируем продолжать аналогичные исследования на постоянной основе и в последующие годы.

Обособленной частью наших исследований было сравнение материалов учетов, выполненных в пригородных каменноберезовых лесах Петропавловска-Камчатского в 1975–1979 гг. (суммар-

Таблица 1. Численность лесных зимующих птиц каменноберезовых и пойменных лесов Камчатки в октябре–ноябре, особей/км²

	Каменноберезняк		Пойменный лес	
	I*	II**	I*	II**
Буроголовая гаичка	88,2	59,0	51,4	87,5
Длиннохвостая синица	0,1	–	0,5	4,3
Поползень	16,4	11,4	43,5	14,0
Чечетка	27,7	89,3	6,5	17,8
Снегирь	4,4	6,3	3,0	6,0
Сибирский горный выюрок	0,1	–	–	–
Свиристель	5,8	25,6	–	0,2
Дубонос	0,6	1,1	–	–
Кедровка	0,5	0,3	0,1	0,4
Сорока	1,1	0,3	0,9	0,3
Черная ворона	7,4	1,5	9,0	1,4
Ворон	0,7	0,8	0,7	0,2
Большой пестрый дятел	6,3	1,0	13,9	1,5
Трехпалый дятел	0,1	0,4	0,9	0,4
Малый пестрый дятел	1,1	0,5	6,1	2,5
Ястребиная сова	–	0,6	0,1	0,9
Ястреб-перепелятник	0,1	0,1	0,1	–
Ястреб-тетеревятник	0,1	–	–	–
Орлан белохвост	–	0,1	–	–
Белоплечий орлан	0,1	–	0,1	0,1
Кречет	–	–	0,1	–
Белая куропатка	0,2	0,2	0,1	0,6
Каменный глухарь	1,0	–	–	–
Всего	162,0	198,5	137,0	138,1

Примечание: * – юго-восточное побережье, ** – юго-западное побережье.

Таблица 2. Сравнение численности зимующих птиц в 1975–1979 гг. и 2007–2009 гг. в каменноберезовых лесах окрестностей г. Петропавловска-Камчатского, особей/км²

Вид	1975–1979 гг.	2007–2009 гг.
Буроголовая гаичка	44,0	39,8
Длиннохвостая синица	0,3	–
Поползень	10,5	4,3
Чечетка	18,5	11
Снегирь	4,1	2,7
Горный выюрок	1,9	0,1
Плуночка	1,3	–
Свиристель	0,2	2,5
Серый сорокопуд	0,1	–
Кедровка	–	0,4
Сорока	5,0	0,5
Черная ворона	11,6	5,7
Ворон	0,6	0,5
Большой пестрый дятел	6,6	0,4
Трехпалый дятел	0,9	–
Малый пестрый дятел	4,8	0,6
Ястребиная сова	0,1	–
Ястреб-перепелятник	–	0,1
Белоплечий орлан	–	0,1
Беркут	0,1	–
Кречет	0,1	–
Белая куропатка	0,2	0,2
Всего	110,9	68,9

ная длина маршрутов составила 628 км, а основная часть данных была не обработана и не обобщена до настоящего времени) с данными 2007–2009 гг. Результаты этого сравнения приведены в таблице 2.

Сравнение материалов учетов, проведенных в одних и тех же районах с промежутком в 30 лет, при условии, что каждый раз они выполнялись в течение нескольких лет, позволили нам сделать некоторые выводы об изменениях, произошедших за этот период.

Так, численность таких видов, как пухляк, поползень, чечетка, снегирь, черная ворона и ворон осталась стабильной, либо изме-

нилась не более чем в 2 раза. Такие изменения численности мы считаем несущественными, так как они могут быть в том числе и следствием таких субъективных причин, как, например, проведение учетов в разных районах пригородных лесов.

Очень существенно снизилась численность зимующих в окрестностях городов горных выюрков и пуночек. Эти птицы кормятся главным образом на земле. В 1970-х годах они использовались для этих целей расположенные на окраинах и ныне почти отсутствующие районы новостроек, где всю зиму оставались участки открытого грунта. Кроме того, на их почти полное исчезновение из антропогенного ландшафта Камчатки, вероятно, повлияли и конкурентные отношения с полевыми воробьями, заселившими Камчатку лишь в 1980-х гг.

Существенно (8–12 раз) снизилась численность в пригородных каменистых берегах также у сороки, больших и малых пестрых дятлов. Столь значительные изменения мы пока затрудняемся объяснить.

Лишь у одного вида – свиристеля численность существенно (в 12 раз) возросла, что может быть связано с увеличением кормовой базы – значительного числа ягодных деревьев и кустарников, сажаемых с 1980-х гг. горожанами на дачах.

Литература

- Бухалова Р.В., Герасимов Ю.Н. Материалы по зимнему населению птиц окрестностей Петропавловска–Камчатского // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 2008. Вып. 8. С. 90-92.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. Зимующие птицы каменистых берегов Камчатки // Тез. докл. VII Всесоюз. орнитол. конф. Киев, 1977. Вып. 1. С. 48-49.
- Герасимов Ю.Н., Воропанов В.Ю. Материалы по численности зимующих птиц долины р. Камчатка // Биология и охрана птиц Камчатки. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 1999. Вып. 1. С. 124-125.
- Герасимов Ю.Н., Воропанов В.Ю. Материалы по численности зимующих птиц Центральной Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2003. Вып. 5. С. 120.
- Герасимов Ю.Н., Завгарова Ю.Р. Материалы по численности зимующих птиц лесов бассейна реки Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2008. Вып. 8. С. 111.
- Герасимов Ю.Н., Завгарова Ю.Р., Бухалова Р.В. Материалы по численности зимующих птиц в лесах Юго-Западной Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 2008. Вып. 8. С. 111-112.
- Лобков Е. Г. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 304 с.
- Наумов Р. Л. Методика абсолютного учета птиц в гнездовой период на маршрутах // Зоологический журнал. 1965. Вып. 1.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЗАРОДЫШЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ БОЛОТНОЙ ЧЕРЕПАХИ *EMYS ORBICULARIS* ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ СРЕДЫ

И.Г. Владимирова, Т.А. Алексеева, М.В. Нечаева
Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова РАН
i.g.vladimirova@gmail.com

Температура оказывает существенное влияние на многие процессы эмбрионального развития рептилий, в том числе на продолжительность и скорость развития, определение пола, морфологию вылупившихся особей. У некоторых видов рептилий влияние температуры среды зависит от стадии развития. Ранние стадии развития более чувствительны к изменению температуры среды. Развитие на поздних стадиях становится относительно независимым от температуры (Yntema, 1978; Ewert, 1985). Такие показатели, как масса и размеры тела, динамика и общее количество кислорода, потребленное в течение эмбриогенеза, не зависят от температуры инкубации яиц у некоторых видов рептилий (Leshem et al., 1991; Booth, 1998; Booth et al., 2000; Владимирова и др., 2005).

Двигательная активность зародыша рептилий изучена недостаточно полно. Имеются единичные сообщения, описывающие динамику изменения уровня двигательной активности в течение эмбриогенеза. Показано, что при постоянной температуре активность зародыша черепахи *Chelydra serpentina* возрастает в первую половину эмбриогенеза и затем снижается (Decker, 1967).

В настоящей работе изучено влияние разных температур инкубации на продолжительность эмбриогенеза, массу зародыша

и уровень двигательной активности в процессе развития болотной черепахи *Emys orbicularis*.

Материал и методы. Работа выполнена на яйцах европейской болотной черепахи *Emys orbicularis* (L.) (сем. Emydidae, отр. Testudines, кл. Reptilia). Яйца были получены от самок, отловленных в природной популяции окрестностей г. Харькова в июне 2006 и 2009 гг. Яйца помещали в пластиковые контейнеры с влажным вермикулитом и инкубировали в лабораторном инкубаторе при $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$, $28 \pm 0,5^\circ\text{C}$ или $31 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Всего в экспериментах было использовано 83 яйца (10 кладок).

Поставлены 2 серии опыта. В первой серии определена продолжительность эмбриогенеза. Во второй серии измерена двигательная активность, масса и стадия развития зародыша. Регистрация движений проводилась с помощью видеокамеры. Для этого в центре дорсальной стороны яйца было произведено вскрытие скорлупы и плотной кожистой оболочки яйца и сделано отверстие диаметром примерно 0,7 см. Во время опыта яйцо находилось в экспериментальной камере при постоянной температуре, соответствующей температуре опыта, и при постоянном притоке увлажненного воздуха (200 мл/мин). Продолжительность регистрации движений составляла 60 мин. После окончания опыта было проведено удаление зародышевых оболочек и животные были наркотизированы нембуталом. Определена масса зародыша и стадия развития по таблицам для *Chelydra serpentina* (Yntema, 1968).

Для оценки двигательной активности рассчитывали общую продолжительность двигательного цикла (ДЦ) и продолжительность его отдельных фаз: двигательного комплекса (ДК) и покоя (ПП). Помимо этого внутри каждой фазы ДЦ рассматривали короткие периоды – менее 10 сек для ДК и менее 30 сек для ПП и более длительные периоды. Определяли также процентное отношение коротких периодов ДК или ПП к общему числу ДЦ.

Основная часть работы проведена на 24 стадии развития предпоследней стадии эмбриогенеза. На этой стадии зародыши внешне мало отличаются от животных, завершивших развитие. 24 стадия легко идентифицируется по наличию дорсального киля и продолжается достаточно длительный срок. У черепахи *Chelydra serpentina*, продолжительность развития которой при 30°C близка к таковой у болотной черепахи *Emys orbicularis*, она длится около 2 недель (Yntema, 1968).

Результаты. Продолжительность эмбриогенеза при 25°C составляла $74,1 \pm 0,5$ сут, при 28°C – $62,3 \pm 0,3$ сут и при 31°C – $56,7 \pm 1,7$ сут. Коэффициент Q_{10} для продолжительности развития имел значение $Q_{10} = 1,56$ в интервале температур $25\text{--}31^\circ\text{C}$. Масса вылупившихся черепах достоверно не отличалась у животных, развивавшихся в разных температурных условиях, и составляла вместе с остаточным желтком $4,77 \pm 0,07$ г.

Выживаемость зародышей при 28°C составляла 76%, при 25°C она уменьшалась до 37% и при 31°C до 27%. При 28°C видимых аномалий строения эмбрионов не обнаружено. При 25°C в большинстве случаев наблюдалось нарушение пропорциональности строения тела. Происходило увеличение размеров шейной и головной части тела при уменьшении размеров туловищной части. При 31°C нарушения были более разнообразны: отмечалось асимметричное развитие щитков панциря и нарушение развития конечностей и глаз.

Двигательная активность изучена на 24 стадии развития. Эта стадия наблюдалась у изученных зародышей на 60–70 сут при 25°C , на 47–57 сут при 28°C и на 42–53 сут при 31°C . Масса зародыша без желточного мешка в этот период достигала 3,84 г, 3,3 г и 3,43 г при 25 , 28 и 31°C соответственно.

При 25°C средняя продолжительность двигательного цикла (ДЦ) составляла 41,8 сек. ДЦ состоит из двигательной активности (ДК) со средней длительностью 6,6 сек и периода покоя (ПП) со средней длительностью 34,6 сек. При этом ДК в 77% циклов продолжался в среднем 3,8 сек. ПП в 61% циклов были представлены короткими (12,4 сек) периодами.

При 28°C наблюдались ДЦ средней продолжительностью 55,0 сек. ДК продолжался 10,6 сек, ПП – 51,4 сек. Короткие периоды ДК наблюдались в 52% случаев и в среднем длились 5,2 сек. Короткие периоды ПП отмечались в 32% двигательных комплексов и продолжались в среднем 16,0 сек.

При 31°C ДЦ продолжался в среднем 43,5 сек: 6,9 сек приходилось на ДК и 38,2 сек – на ПП. ДК на 77% выражены короткими, до 10 сек, периодами. Средняя продолжительность таких периодов составляла 3,4 сек. ПП на 59% представлены короткими (14,6 сек) периодами.

Обсуждение. Полученные результаты показали, что выбранный диапазон температур 25–31°C включает как оптимальные так и неблагоприятные для развития условия, при которых выживаемость зародышей болотной черепахи сокращается более чем в 2 раза. Неблагоприятные температурные условия, по-видимому, не сказываются на процессах роста, масса черепах, успешно закончивших развитие, примерно одинакова. Однако двигательная активность отличается у зародышей, развивавшихся при разных температурах. При температуре 28°C, которая может рассматриваться как наиболее оптимальная, наблюдаются более длинные ДЦ с более продолжительными периодами, как ДК так и ПП, чем при температурах 25 или 31°C. Однако доля активной фазы в ДЦ достоверно не отличается у зародышей, развивающихся в благоприятных и неблагоприятных температурных условиях. Вследствие этого общая продолжительность двигательной активности в единицу времени сохраняется примерно одинаковой при разных температурах среды. Отличается частота ДЦ.

Работа частично поддержана грантом РФФИ №08-04-01063а.

Литература

- Владимирова И.Г., Алексеева Т.А., Нечаева М.В. Влияние температуры на скорость потребления кислорода во второй половине эмбрионального и в начале постэмбрионального развития европейской болотной черепахи *Emys orbicularis* (Emydidae, Reptilia) // Известия РАН. Серия биологическая. 2005. № 5. С. 585–591.
- Booth D.T. Effects of incubation temperature on the energetics of embryonic development and hatching morphology in the Brisbane river turtle *Emydura signata* // J. Comp. Physiol. 1998. V. 168B. P. 399–404.
- Booth D.T., Thompson M.B., Herring S. How incubation temperature influences the physiology and growth of embryonic lizards // J. Comp. Physiol. 2000. V. 170B. P. 269–276.
- Decker J.D. Motility of the turtle embryo, *Chelydra serpentina* (Linne) // Science. 1967. V. 157. P. 952–954.
- Ewert M.A. Embryology of turtles / In Biology of the reptilia V. 14. ed Gans C. P. N.Y. A Wiley-interscience publication. 1985. P. 75–68.
- Leshem A., Ar A., Ackerman R.A. Growth, water, and energy metabolism of the soft-shelled turtle (*Trionyx triunguis*) embryo: effects of temperature // Physiol. Zool. 1991. V. 64. P. 568–594.
- Yntema C.L. A series of stages in the embryonic development of *Chelydra serpentina* // J. Morphol. 1968. V. 125. № 2. P. 219–252.
- Yntema C.L. Incubation time for eggs of the turtle *Chelydra serpentina* (Testudines: Chelydridae) at various temperatures // Herpetologica. 1978. V. 34. № 3. P. 274–277.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОСЕННИМ ПРОЛЕТОМ СТЕРХА В 2008 г. НА ТЕРРИТОРИИ И В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ОХОТСКИЙ ПЕРЕВОЗ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЯКУТИИ

М.В. Владимирцева, И.П. Бысыкатова

Институт биологических наук криолитозоны СО РАН, Якутск
sib-ykt@mail.ru

Высокая вероятность встреч стерха во время миграций на участках среднего и нижнего течения р. Алдан, русло которой наряду с другими реками восточной части Приленья используется в качестве миграционных маршрутов (Дегтярев, Лабутин, 1991) частью якутской популяции вида восточнее Индигирки, подтверждается последними учетными данными (Бысыкатова и др., 2007).

В 2008 г. для учета стерха на осеннем пролете в юго-восточной Якутии пунктом наблюдения была выбрана территория и окрестности села Охотский Перевоз Томпонского улуса, на левом берегу нижнего течения р. Алдан.

28 и 29 октября была обследована территория пролета и транзитных остановок стерха в соседнем Таттинском улусе, республиканском ресурсном резервате “Куолума-Чаппанда”, расположенном в 10 км юго-западнее Охотского Перевоза. Здесь на озерах Эселях и Таастах с 27 сентября по 3 октября 2006 г. инспектор П.П. Токумов наблюдал кормящиеся транзитные стаи стерха (Владимирцева и др., 2007).

Территория обозревалась с двух наблюдательных пунктов на вершинах гор высотой 80 м и 105 м, расположенных в 2 км друг от друга, в течение всего светлого времени суток, при использовании подзорной трубы с шестидесятикратным увеличением на штативе и двух биноклей с восьмикратным увеличением. Озеро Эселях и четыре других озера, потенциальные кормовые участки мигрирующих стерхов, хорошо просматривались с обоих пунктов, однако журавли в этот период обнаружены не были.

30 сентября к 14 ч экспедиция переместилась на моторной лодке в село Охотский Перевоз на базу Зелепухиной Р.Х., ведущей мониторинг пролета стерха с 2003 г.

Здесь основной пролет стерха отмечен с 1 по 6 октября с преобладающим количеством пролетных птиц 3 октября, когда в течение тридцати минут практически над зданием администрации села Охотский Перевоз пролетел 481 стерх в 11 стаях, т.е. фактически более 12% восточной популяции вида.

Общее количество учтенных особей на пролете в окрестностях села Охотский Перевоз и на его территории – 798, что составляет около 19,6% восточной популяции стерха (принимая численность за равную 4000 особей).

Погодные условия оказались в это время необычно благоприятными, осень затяжная, т.е. практически отсутствовали осадки, ветер, облачность составляла 8–10%, температура воздуха колебалась от 0...+8°C ночью и до +2...+6°C в светлое время суток. Лишь 2 октября в 7 ч выпал и сразу растаял снег.

Первая стая стерха наблюдалась нами 1 октября в 17 ч 20 мин в 800 м западнее с. Охотский Перевоз. Стая состояла из 7 птиц, 2-й и 4-й из них – птенцы.

Основной наблюдательный пункт находился на левом берегу Алдана, в 1 км западнее базы Зелепухиной Р.Х. Птицы наблюдались в основном при пересечении Алдана с правого берега на левый. Направление полета 1–3 октября было одним и тем же, с северо-востока на юго-запад; 4 и 5 октября 2 крупные (из 74 и 79 стерхов) стаи, наблюдались пролетающими в направлении с севера на юг и над правым берегом Алдана. В большинстве случаев отмечался машущий полет, но также парящий, когда стая из 79 птиц совершила 3 последовательных круга после пересечения р. Алдан и затем продолжила полет клином.

6 октября на лодочном маршруте с. Охотский Перевоз – с. Ытык-Кюель встречено еще 13 стерхов. Стая из 6 птиц отмечена на пролете в 20–30 км от села Охотский Перевоз. Примерно там же были встречены сидящие на правом берегу Алдана три стерха (2 ad+1 juv), взлетевшие при приближении лодки на 300 м, и пара стерхов, не отреагировавшая на проезжающую в 300–400 м лодку. Зелепухина Р.Х. сообщила, что пролет стерха продолжался в районе наблюдения до 8 октября, и после нашего отъезда из села над его территорией и в окрестностях пролетела еще 401 особь этого вида.

Таким образом, при суммировании последних данных, общее количество стерхов, зарегистрированных в районе наблюдения в 2008 г, равно 1199, или 29,9% восточной популяции вида.

Летние исследования на территории гнездования в северо-восточной Якутии показали низкий результат успешности размножения стерха, но наблюдение миграции над территорией и в окрестностях села Охотский Перевоз выявило достаточное количество молодых птиц в стаях.

Ранее оперение птенцов могло быть определено в стаях, пролетающих на высоте около 100 м, при дальности от наблюдателей в пределах 1 км, при совпадении благоприятных условий освещения. Количество птенцов определено в стае из 7 птиц (2), 9 (2), 19 (4), 40 (8), 9 (2), 3 (1), 3 (1). Таким образом, процент молодых птиц от количества птиц в стаях с выявленными птенцами равен 21,5. Для сравнения, в 2007 год с высокой успешностью размножения на транзитной остановке на северо-востоке Китая количество птенцов составляло 10,8–15,3% (Владимирцева и др., 2009).

Наибольшее, зафиксированное в последний раз, количество стерхов на осеннем пролете в юго-восточной Якутии, – 438 особей в 2005 г. в республиканском ресурсном резервате “Кюпский” на наблюдательном пункте в 1 км от участка Тумул, в бассейне Алдана на озере Тёбюрюён.

Наблюдения показали, что в 2008 г. основная часть популяции стерха (1199 особей, или 29,9% восточной популяции) на осенней миграции проследовала по руслу р. Алдан.

Выпадение снега в пределах территории гнездования вызвало массовый отлет стерха. Стерх может не приступать к миграции даже при минусовых температурах, но при выпадении осадков отлет наблюдается немедленно (Пшенников, Гермогенов, 2000). Так, 3 октября в течение 10 минут над селом Охотский Перевоз пролетело 11 стай стерха (481 особь), что объясняется метеорологическими условиями (по данным мониторинга А.Е. Пшенникова).

Поскольку пролет в 2008 г. фиксировался в утреннее (9–11 ч 30 мин) и вечернее время (17–19 ч 40 мин), то, учитывая факт, что стерхи летят только в светлое время суток (7 ч–19 ч), и скорость полета около 60 км/ч (Kanai, Ueta, 2002) места ночных остановок должны были находиться на расстоянии около 10 км.

Топографический анализ показывает, что, скорее всего, птицы направлялись на озера РРР ООПТ “Куолума-Чаппанда”, где наблюдал транзитных стерхов в 2006 г. госинспектор П. П. Токумов.

Литература

Владимирцева М.В., Дегтярев В.Г., Бысыкатова И.П., Слепцов С.М. Кормодобывание стерха во время миграций и гнездования // Сборник тезисов III Международной конференции по мигрирующим птицам Севера Тихоокеанского региона Международного форума по изучению и сохранению животного мира Арктики, 2007 г.

Бысыкатова И.П., Егоров Н.Н., Зелепухина Р.Х., Гермогенов Н.И. Весенние и осенние миграции стерха в нижнем течении р. Алдан, юго-восточная Якутия, 2006–2007 гг. // Информационный бюллетень Рабочей Группы по Журавлям Евразии. М., 2007. №10.

Владимирцева М.В., Бысыкатова И.П., Слепцов С.М. О социальной структуре транзитных скоплений стерха на северо-востоке Китая // Материалы IV Международной орнитологической конференции “Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии”. Улан-Удэ, 2009. (в печати).

Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В., 1991. Стерх *Grus leucogeranus* (Gruiformes, Gruidae) в Якутии: ареал, миграции, численность // Зоол. журн. Т. 70. Вып. 1. С. 63–75.

Пшенников А.Е., Гермогенов Н.И., 2000. Флюктуация факторов погоды в репродуктивном ареале стерха и их влияние на динамику численности популяции // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии (Материалы I Междунар. орнитол. конф.). Улан-Удэ: Изд. Бурятск. госун-та, 2000. С. 180–182.

Kanai Yu., Ueta M., Germogenov N., Nagendran M., Mita N., Higuchi H. Migration routes and important resting areas of Siberian Cranes (*Grus leucogeranus*) between Northeastern Siberia and China as revealed by satellite tracking // *Biological Conservation*. 2002. Vol. 106. P. 339–346.

ВЛИЯНИЕ САДОВО-ДАЧНОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПТИЧЬЕГО НАСЕЛЕНИЯ

Н.С. Владыкина

Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина
n.vladikina@rsu.edu.ru

С последних десятилетий 20 века большое распространение получил отвод природных территорий (обычно вокруг городов, в радиусе до нескольких десятков километров) под дачные участки. К настоящему времени в России имеется около 50 миллионов дачных хозяйств, занимающих площадь порядка 5 миллионов гектаров (Каганский, 2004). В связи с этим представляет интерес отслеживание динамики изменений растительного и животного мира под влиянием антропогенного воздействия в процессе садово-дачного освоения территории. Одной из наиболее заметных и имеющих большое значение в функционировании экосистем групп животных являются птицы.

Нами начато изучение населения птиц дачных участков, выделенных на месте произрастания соснового леса. Исследуемая территория расположена в Рязанском районе, на расстоянии 2–3 км к северу от д. Алканово. Дачное строительство начато здесь с конца 1980-х гг. Исходный тип леса – сосняк с березой, осиной и небольшим количеством других лиственных пород (рябина, молодые дубы). На момент отвода территории под дачные участки сосна достигала возраста 50–60 лет. Почва – дерново-подзолистая супесчаная.

Для сравнительного изучения были выбраны участки разной степени освоенности:

1) СНТ (садовое некоммерческое товарищество) “Радуга”, где дачные участки были выделены с 1986–87 г. Их освоение велось быстрыми темпами. К настоящему времени исходная древесная растительность большей частью уничтожена, сохранились лишь немногочисленные экземпляры сосны, березы и других пород на некоторых участках. Присутствуют отдельные заброшенные участки, обычно покрытые вторичными зарослями мелколиственных пород и кустарников. На подавляющем большинстве участков имеются постройки (одно-двухэтажные дома, сараи и др.), садовые деревья и кустарники. Площадь одного дачного участка в среднем 800 м² (около 24 × 33 м). Они расположены линиями по 2 смежных ряда, примыкающими друг к другу более короткими сторонами участков. Обследованная площадь составила 13,3 га.

2) СНТ “Флора”, где дачные участки выделены с 1988 г., причем их освоение осуществлялось более медленными темпами. К настоящему времени имеется сравнительно большое количество участков, лишь в незначительной степени подвергшихся антропогенному воздействию, на которых сохранилась древесная растительность с преобладанием сосны и кустарниковыми зарослями. Однако количество таких участков в последние 1–2 года стало сильно сокращаться в связи с подводом газовых коммуникаций. На многих освоенных участках при наличии построек сохранилось по несколько (иногда и до 1–3 десятков) сосен, можжевельник, реже другие породы (наряду с садовыми насаждениями). Дачные участки имеют площадь 600 м² (20 × 30 м). Между ними есть так называемые “зеленые зоны” шириной 9 м, на которых исходная древесная растительность имеет большую сохранность. Обследованная площадь – 18,2 га.

С целью выявления изменений птичьего населения, происходящих при освоении лесной территории, исследования проводились также в сосняке, близком к исходному типу леса под дачными участками. Территория расположена в пределах 4 км от СНТ “Флора”. Этот лес подвергается некоторому антропогенному воздействию (проложены грунтовые дороги, осуществляется сбор грибов, рекреация); в то же время нельзя говорить о полном его отсутствии до отвода земель под дачи, т.к. территория находится вблизи нескольких населенных пунктов, в т.ч. с. Мурмино. В наиболее типичных участках формула древостоя 9С1Б+Ос (где С – сосна, Б – береза повислая, Ос – осина. Лес одноярусный, высота 25–30 м, высота крон 5–10 м. Возраст от 50 до 80 лет. Диаметр сосны 18–43 см (в среднем около 30 см). Сомкнутость крон 60–75%, встречаются окна. Подлесок представлен можжевельником обыкновенным, крушиной ломкой, бересклетом бородавчатым, бузиной кистевидной, малиной. В подросте – осина, береза, черемуха, дуб. Подлесок и подрост распределены неравномерно, сомкнутость от 5 до 60–70%. Травяно-кустарничковый ярус представлен щитовником мужским, земляничкой лесной, ландышем майским, брусничкой, марьянником луговым, ястребинкой зонтичной и волосистой, осокой верещатниковой, вейником тростниковидным и другими видами. Проективное покрытие от 20 до 70%. Встречаются пятна зеленых мхов, иногда формирующих покрытие до 100%. Естественная захлапленность от 1 до 2–3 баллов, антропогенная – 0–1 балл. Некоторые участки леса характеризуются более высоким участием березы в древостое.

Изучение птичьего населения проводили общепринятым маршрутным, а на дачных участках – также и площадочным методом в период с 17 мая по 28 июня 2009 г. в утренние и вечерние часы. Длина маршрута в лесу составила 5,05 км. Обследованная площадь в СНТ “Флора” – 18,2 га, в СНТ “Радуга” – 13,3 га. Учет на территории обоих дачных массивов проводили в 1 день, при этом места обнаружения птиц наносили на план участков. Определение плотности населения каждого встреченного вида птиц и также общей плотности птичьего населения в лесу осуществлялось по методике Равкина, Челинцева (1990). Для дачных массивов данные показатели рассчитывались исходя из фактически обследованной площади. Полученные результаты приведены в таблице 1 (сравнение проводится по данным учетов 13–14 июня 2009 г. вследствие отсутствия полных данных других сроков для лесной территории).

Таблица 1. Плотность населения видов птиц в разных типах местообитаний (ос/км²)

Виды	Лес	"Флора"	"Радуга"
Чайка ср.	2,0	1,0	–
Обыкновенная горлица	10	–	–
Кукушка	26	11	7,5
Ушастая сова	3,0	+	7,5
Сплюшка	+	–	–
Козодой	+	11	–
Черный стриж	–	4,0	3,3
Большой пестрый дятел	38	27	15
Черный дятел	4,0	5,5	–
Зеленый дятел	–	+	–
Лесной конек	72	11	–
Белая трясогузка	–	22	45
Сорокопут-жулан	–	5,5	–
Певчий дрозд	50	38	76
Черный дрозд	18	–	–
Горихвостка-лысушка	–	22	15
Соловей	14	22	15
Зарянка	20	33	23
Пеночка-теньковка	124	142	106
Пеночка-трещотка	138	11	–
Зеленая пеночка	–	22	30
Пеночка-весничка	30	–	–
Садовая камышевка	–	11	–
Зеленая пересмешка	48	66	15
Садовая славка	40	44	60
Черноголовая славка	26	32	–
Славка-завирушка	–	11	46
Серая славка	–	–	15
Серая мухоловка	56	110	90
Мухоловка-пеструшка	10	66/11	30/0
Большая синица	52	54	76
Лазоревка	20	22	30
Поползень	26	5,5	?
Обыкновенная пищуха	–	+	–
Обыкновенная овсянка	–	–	15
Зеленушка	6,0	32	30
Щегол	–	–	15
Чечевица	–	32	30
Зяблик	574	330	150
Обыкновенный скворец	–	5,5	–
Иволга	12	54	15
Ворон	19	5,5	–
Серая ворона	–	5,5	15
Сорока	+	5,5	7,5
Сойка	+	15	7,5
Общая плотность птичьего населения	1547	1192	736

Примечания:

"–" – вид не обнаружен; "+" – обнаружено присутствие вида, но его плотность не определена (встречи зафиксированы вне проводившихся учетов); для таких видов не сделано вывода об их отсутствии в других изучаемых участках (пустые графы).

Для мухоловки-пеструшки в числителе приведена плотность по данным более раннего учета (7 июня).

При расчете общей плотности кроме приведенных в таблице учитывались птицы, видовую принадлежность которых установить не удалось.

На территории леса выявлено 30 видов птиц, СНТ "Флора" – 37 видов, СНТ "Радуга" – 28 видов. В целом на всех трех исследованных участках отмечено 45 видов. Увеличение числа видов в СНТ "Флора" связано, по-видимому, с экотонным эффектом: данный дачный массив сочетает в себе черты лесного и антропогенного ландшафта, тогда как на территории СНТ "Радуга" преобладает антропогенный.

На дачных участках появляются некоторые виды, отсутствующие в лесу: черный стриж, белая трясогузка и др. Исчезает ряд характерных для леса видов. Обыкновенная горлица, пеночка-весничка, черный дрозд не отмечены на территории дачных массивов. Козодой, черный дятел, лесной конек, пеночка-трещотка, черноголовая славка, поползень, ворон встречаются только в СНТ "Флора".

Общая плотность птичьего населения максимальна на лесной территории, в СНТ "Флора" она снижается в 1,2 раза, а в СНТ "Радуга" – более чем в 2 раза по сравнению с лесом. В уменьшение плотности наиболее заметный (по абсолютному значению) вклад вносит падение численности зяблика (в СНТ "Флора" – в 1,7 раза, СНТ "Радуга" – 3,8 раза по отношению к лесу). В то же время численность лесного конька и пеночки-трещотки в СНТ "Флора" по сравнению с лесом снижается ещё более значительно: в 6,5–12,5 раз. Уменьшают численность и некоторые другие виды: кукушка, большой пестрый дятел – в обоих дачных массивах, причем в большей степени – в СНТ "Флора". Численность зеленой пересмешки снижается только в СНТ "Радуга", а в СНТ "Флора" она даже несколько возрастает. Плотность мухоловки-пеструшки, выявленная в срок сравнения учетов, оказалась, очевидно, заниженной вследствие прекращения активного пения самцов.

Ряд видов, напротив, увеличивает численность на дачных участках по сравнению с лесом. Это прежде всего зеленушка и серая мухоловка, численность которых возрастает как в СНТ "Флора", так и в СНТ "Радуга" (примерно в 5 раз и 1,6–2 раза соответственно). Численность белой трясогузки и славки-завирушки, отсутствовавших в лесу, заметно больше в СНТ "Радуга" по сравнению с СНТ "Флора".

Таким образом, при освоении сосняка под дачные участки наблюдается снижение общей плотности птичьего населения тем в большей степени, чем более выражена антропогенная трансформация ландшафта. В целом прослеживается исчезновение или уменьшение численности некоторых характерных для данного типа леса видов. Появляются или увеличивают численность виды, приуроченные к разреженным лесам, окраинам лесных массивов, полянам, а также характерные для антропогенного ландшафта. Однако такая закономерность, по-видимому, не имеет абсолютного характера.

Литература

Каганский В.Л. Дачный бум // Лесной бюллетень. 2004. №26 (Интернет-ресурс <http://www.forest.ru>).

Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексно-маршрутному учету птиц. М., 1990. 33 с.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ МЕЛКИХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ К ПИТАНИЮ НАСЕКОМЫМИ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ СЛАВКОВЫХ

Н.В. Волкова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
n.v.volkova13@mail.ru

В ряде работ было показано, что кормовая специализация воробьиных птиц проявляется не столько в выборе объекта питания, сколько в приспособленности к месту поиска и способу добычи корма (Partridge, 1976; Robinson, Holmes, 1982, 1984; Бурский, 1987; Holmes, Robinson, 1988).

Несмотря на то, что кормовое поведение варьирует в зависимости от многих параметров, нет сомнений в том, что каждый вид обладает определенным стереотипом кормодобывания, основанным на морфологических адаптациях, как считает большинство цитируемых в данной работе авторов. Работ, посвященных поиску связи между кормовым поведением и другими характеристиками вида, немало. На этом пути получено множество результатов. Для птиц выведены общие экоморфологические закономерности (Leisler, 1980; Leisler, Winkler, 1985; Winkler, Leisler, 1985; Moermond, 1990), которые позволяют обнаруживать те или иные зависимости кормового стереотипа и морфологических характеристик видов.

В целях выявления более полной картины трофических адаптаций птиц мы использовали комплексный подход, включающий сбор экологических, поведенческих и морфологических данных. Подобный подход мы применили для изучения трофических адаптаций основных палеарктических родов семейства славковых Sylviidae (*Sylvia*, *Acrocephalus*, *Locustella*, *Phylloscopus*).

Материалы и методы. Работа проводилась на территории НП "Завидово" (Тверская обл.), ЗБС МГУ (Московская обл.), Енисейской экологической станции ИПЭЭ РАН (Красноярский край, Туруханский район) и в Зоологическом музее МГУ в 2005–2009 гг. Эко-

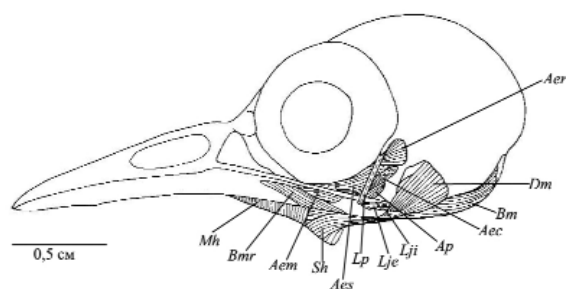


Рис. 1. Морфология ротового аппарата *Ph. phuscatus*: челюстная мускулатура общий вид сбоку. Аес – каудальная часть глубокой порции наружного аддуктора, Аем – срединная порция наружного аддуктора, Аег – роstralная часть глубокой порции наружного аддуктора, Ап – задний аддуктор нижней челюсти, Вм – жаберно-челюстной мускул, Вмр – передняя порция жаберно-челюстного мускула Дм – депрессор нижней челюсти Лje – наружная суставная связка, Лji – внутренняя суставная связка, Лр – заглазничная связка, Мh – подъязычно-челюстная мышца, Sh – серповидно-подъязычный мускул.

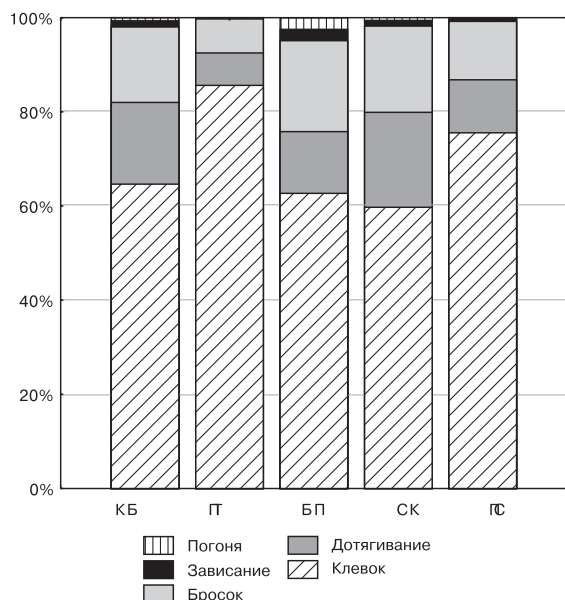


Рис. 2. Соотношение маневров разного типа. КБ – камышевка-барсучок, ПТ – пятнистый сверчок, БП – бурая пеночка, СК – садовая камышевка, ПС – певчий сверчок.

логические данные о предпочитаемых местах обитания и сбора корма получены классическими методами, применяемыми при работе в природе (площадочные и маршрутные учеты, наблюдения за птицами и т.д.), кроме того – из обширной литературы, посвященной сходной тематике (Cramp, 1992). Данные об основных стратегиях кормодобывания также получены из наблюдений за птицами в природе, однако следует отметить, что нередко изучаемый объект исчезает из поля зрения. Кроме того, в силу множества факторов, связанных с индивидуальными особенностями как птиц, так и наблюдателя, различными погодными условиями, временем суток, невозможно стандартизовать подобные наблюдения. Для устранения подобных недостатков была проведена серия экспериментов в уличной сетчатой вольере (авиарий) размером 3 × 3 × 3 м, в которую поочередно высаживались птицы (*Acrocephalus schoenobaenus*, *A. dumetorum*, *Phylloscopus fuscatus*, *Locustella certiola*, *L. lanceolata*) и в течение 10 минут наблюдатель фиксировал такие особенности кормового поведения как перемещения, способ посадки на субстрат, кормовые приемы и субстрат кормодобывания. В экспериментах участвовали по 2–3 особи каждого вида в возрасте 30–45 дней. Птицы были взяты из гнезд в возраст

те 5–9 дней и содержались в отдельных одинаковых клетках. Всего сделано 116 опытов по 10 мин каждый.

Морфо-функциональный анализ ротового аппарата предусматривает послойную препаровку мускулатуры, связок и скелетных элементов челюстного и подъязычного аппаратов птиц. Стадии препаровки зарисовывают и описывают, после чего проводят биомеханический анализ системы, позволяющий понять и трактовать работу частных механизмов и аппарата в целом. Номенклатура для обозначения отдельных частей челюстного аппарата заимствована из работ Ф.Я. Дзержинского (1972), для подъязычного аппарата использовалась номенклатура, употребляемая в работе Л.П. Корзуна (1978).

Результаты и обсуждение. Рацион рассмотренных славковых в основном включает неподвижных, малоподвижных, а также летающих мелких насекомых, т.е. корм, не требующий повышенных усилий при его захвате, обработке и проглатывании.

Как показал морфо-функциональный анализ ротового аппарата некоторых славковых, для них характерен весьма упрощенный, не рассчитанный на большие нагрузки ротовой аппарат (рис. 1). Это вполне согласуется с тем, что изученные нами птицы в основном кормятся мелкими насекомыми. Однотипное строение мускулатуры у разных видов вполне соотносится с данными, полученными в результате наблюдений за кормовым поведением представителей трёх родов (камышевки, сверчки и пеночки) в авиарии.

Большинство изученных в вольере видов в той или иной степени применяют все выделяемые нами типы кормовых приёмов (рис. 2). Только сверчки практически не используют способов сбора корма, связанных с полётом, что можно объяснить глубокими адаптациями к наземному образу жизни, в густой травяной растительности и/или под её заламами, хотя, судя по строению ротового аппарата, они вполне могли бы использовать все типы приёмов кормления.

У птиц, которые относительно часто применяют для сбора пищи короткие погони или стремительные броски по воздуху (камышевки и бурая пеночка), заглазничная связка, как мы предполагаем, оказывает дополнительное аддукторное воздействие. У сверчков обсуждаемый механизм не работает.

Все рассмотренные в авиарии виды в процессе кормления активно используют дотягивание. Птице при этом необходимо видеть свою жертву вплоть до момента её схватывания, чтобы регулировать положение тела в пространстве. Вероятно, в этом следует искать смысл частичной редукции крыльев мезэптоида и появления возможности видеть кончик собственного клюва.

Можно провести параллели между интенсивностью кормового поведения и степенью развития мускулатуры у разных видов. Так, у камышевек наиболее редуцирован наружный аддуктор, вероятно, это связано с тем, что они чаще употребляют в пищу мелких мягких насекомых, что подтверждается прямыми наблюдениями и литературными данными. Для постоянного получения энергии им приходится кормиться наиболее интенсивно. Бурая пеночка, судя по степени развития наружного аддуктора, способна употреблять более крупную и, вероятно, более калорийную добычу, может быть, поэтому интенсивность кормления у неё ниже, чем у камышевек. Сверчков сложно прямо сравнивать в этом отношении с камышевками и пеночками, поскольку они, судя по всему, тратят меньше энергии на поиск и добывание корма, так как почти не используют полёт.

Таким образом, мы объединили три различных подхода, что позволило получить данные, которые невозможно было бы выявить отдельно каждым из методов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 3-17-09

Литература

- Бурский О.В. Гнездовое размещение воробьиных птиц в Енисейской тайге как отражение экологических особенностей видов // Фауна и экология птиц и млекопитающих Средней Сибири. М.: Наука, 1987. С. 108-142.
 Дзержинский Ф.Я. Биомеханический анализ челюстного аппарата птиц. М.: изд-во МГУ, 1972. 155 с.
 Корзун Л.П. Некоторые аспекты биомеханики подъязычного аппарата птиц и его роли в пищевой специализации птиц. // Зоол. журн. 1978. Т. 57. № 10. С. 1545–1554.
 Cramp S. (ed.). The birds of the Western Palearctic. Handbook of the bird of Europe, the Middle East and North Africa. Oxford. 1992. Vol. 6 (Warblers). P. 58–244.

Holmes R.T., Robinson S.K. Spatial patterns, foraging tactics, and diets of ground-foraging birds in a northern hardwoods forest // *Wilson Bull.* 1988. Vol. 100. P. 377–394.

Leisler B. Morphological aspects of ecological specialisation in bird genera. // *Okol. Vogel.*, 1980. Bd 2.

Leisler B., Winkler H. Ecomorphology. *Current ornithology.* Plenum Press. New York, 1985. Vol. 2. P. 155–186.

Moermond T.C. A functional approach to foraging: morphology, behavior, and the capacity to exploit. // *Studies in Avian Biology*, 1990. №13. P. 427–430.

Partridge L. Some aspects of the morphology of blue tits (*Parus caeruleus*) and coal tits (*P. ater*) in relation to their behaviour // *J. of Zoology*. 1976. Vol. 179. P. 121–133.

Robinson S.K., Holmes R.T. 1982. Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure // *Ecology*. Vol. 63. P. 1918–1931.

Robinson S.K., Holmes R.T. 1984. Effects of plant species and foliage structure on the foraging behavior of forest birds. // *Auk*, Vol. 101, p. 672–684.

Winkler H., Leisler B. 1985. Morphological aspects of habitat selection in birds. // *Habitat Selection in Birds* (ed. by M.L. Cody). Academic Press, London. p. 415–434.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В НАСЕЛЕНИИ ПТИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

Е.А. Волковская-Курдюкова

Государственный природный биосферный заповедник “Ханкайский”
Certhia@yandex.ru

Широко распространенные в лесных регионах, благодаря деятельности человека, открытые экосистемы тысячелетиями находятся в эпицентре изменчивой сельскохозяйственной практики. С начала 90-х гг. XX столетия в сельском хозяйстве Приморского края, как и везде в России, произошло обвальное сокращение поголовья скота и посевных площадей, что контрастно проявилось на фоне их непрерывного наращивания в предшествующие годы. В результате, широкое распространение получили залежи и другие малоиспользуемые сельскохозяйственные земли. В последние годы происходит постепенное восстановление экономики этого сектора, однако, если залежи вовлечь в сельскохозяйственный оборот удаётся сравнительно быстро, то на восстановление поголовья скота, по оценкам специалистов, потребуются не менее 50 лет.

Ситуация в России полярно выделяется на фоне драматичного увеличения интенсивности сельскохозяйственной эксплуатации земель в большинстве экономически развитых стран Европы, Северной Америки и Азии, где в результате этого процесса наблюдается неуклонное сокращение численности популяций птиц, зависящих от открытых местообитаний, поэтично именуемого “Вторая безмолвная весна” (Krebs et al., 1999; Morishita, Higuchi, 1999; Donald et al., 2001; Fujioka, Yoshida, 2001; Murphy, 2003). После принятия Международной Конвенции по биоразнообразию (Рио-де-Жанейро, 1992) был поставлен вопрос о высвобождении части пахотных земель из сельскохозяйственного использования для восстановления на них природного биоразнообразия. Опыт России, где снижение сельскохозяйственной нагрузки произошло практически одновременно на обширной территории, а забрасыванию подверглись, в среднем, более крупные земельные наделы и на более продолжительный срок, несёт несомненную ценность (Венегров, 2005; Коровин, 2006; Мищенко, Суханова, 2006; Опарин, Опарина, 2006; Свиридова и др., 2006). Наше исследование является первой попыткой оценить восстановительный потенциал агроэкосистем на Дальнем Востоке России (Волковская-Курдюкова, 2003, 2006; Волковская-Курдюкова, Курдюков, 2008).

Исследования проводились в гнездовой сезон 2000–2008 гг. в агроландшафтах десяти административных районов Приморского края, как хорошо облесённых, так и малолесных территорий. Гнездовой аспект населения птиц характеризуется по результатам маршрутных учётов (Равкин, Челинцев, 1990), общая протяженность которых составила 1382 км.

Гнездовые орнитокомплексы многолетних залежей в Приморье выделяются наиболее высокими показателями видового богатства среди местообитаний открытого типа, превосходя как интенсивно используемые сельскохозяйственные земли, так и естественные луга (Волковская-Курдюкова, Курдюков, 2008). При этом наблюдаются отчётливые различия в характере реакции на рас-

пространение залежей среди разных экологических групп видов. Наиболее эффективно положительная роль забрасывания сельскохозяйственных земель проявляется в группе видов птиц, связанных с луговым и пойменным кустарниково-луговым природными комплексами. В открытых “лесостепных” ландшафтах края в ходе возрастного развития перелогов, их прогрессирующего олуговения, экологическая ценность последних для целого ряда связанных с относительно густым или мозаичным травостоем видов-птиц агрофобов, таких как певчий сверчок, дубровник, рыже-шейная овсянка, конёк Мензбира, китайская жёлтая трясогузка, амурский волчок, пегий лушь, пятнистая трехпёрстка, непрерывно возрастает. Напротив, демонстрирующие в Южном Приморье наиболее тесные связи с антропогенным окружением виды, такие как полевой воробей, грач, сизый голубь, сорока, деревенская ласточка, китайская зеленушка вследствие упадка сельскохозяйственного производства в крае свою численность отчётливо снижают (Волковская-Курдюкова, Курдюков, 2008).

Широко практикуемые в Приморье сельскохозяйственные палы, интенсивность которых традиционно сохраняется на прежнем уровне, с одной стороны, значительно растягивают процесс демутационных смен, с другой, нивелируют различия с возделываемыми землями, обусловленные эффектом излишне густого травостоя на средневозрастных залежах.

Среди наиболее значимых факторов, влияющих на состояние популяций птиц лугового и кустарниково-лугового комплекса, выступает мозаичность местообитаний, характеризующаяся через густоту сети опушенной линии. Показано, что изменение этого параметра в результате упадка сельскохозяйственного производства сильно растянуто во времени. Заращение залежей лиственными молодняками успешно происходит лишь на расположенных у стен леса участках полей в богатых лесом местностях, в большинстве же открытых ландшафтов, лесовозобновление на перелогах в условиях Приморья не характерно.

Для группы дендрофильных видов птиц наиболее существенным фактором, контролирующим численность популяций, выступает площадь лесных насаждений. Для истинных лесных видов, более характерных для сплошных лесов, наблюдается сильная положительная связь между площадью и обратная со степенью изоляции представленных лесных фрагментов. Для нелесных дендрофильных (опушечных) видов отмечена слабая негативная реакция на занимаемую лесной растительностью площадь (Волковская-Курдюкова, Курдюков, в печати).

Следует отметить, что в условиях Приморья, где сельскохозяйственное производство никогда не принимало такого интенсивного полупромышленного характера, как в странах Западной Европы, США, Японии, Китая, а всегда более приближалось к экстенсивной форме земледелия, ландшафтное разнообразие сельскохозяйственных земель сохранялось на сравнительно высоком уровне. С этим связано то, что здесь разница в плотности и видовом богатстве гнездовых орнитокомплексов старозалежных участков и возделываемых земель сравнительно не велика. Как на малоиспользуемых, так и на возделываемых сельскохозяйственных землях основу населения составляют одни и те же, наиболее распространённые в открытых местообитаниях Приморского края, виды.

Литература

Венегров П.Д. Птицы и малоиспользуемые сельскохозяйственные земли Воронежской области (перспективы восстановления лугово-степной орнитофауны). Воронеж: Изд-во ООО “Кривичи”, 2005. 152 с.

Волковская-Курдюкова Е.А. Материалы по структуре населения птиц агроландшафтов Южного Приморья // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. // II Международная орнитологическая конференция. Улан-Удэ, 2003. Ч. 1. С. 162–166.

Волковская-Курдюкова Е.А. О некоторых закономерностях экологической дифференциации орнитокомплексов освоенных земель Приханкайской низменности. // Проблемы сохранения водно-болотных угодий международного значения: озеро Ханка. Труды второй международной научно-практической конференции. 10–11 июня 2006 г., Спасск-Дальний. Владивосток, 2006. С. 107–124.

Волковская-Курдюкова Е.А., Курдюков А.Б. Итоги изучения орнитокомплексов малоиспользуемых сельскохозяйственных земель Южного Приморья // Вестник Оренбургского государственного университета, 2008. №6 (88), С. 129–137.

Волковская-Курдюкова Е.А., Курдюков А.Б. Население птиц изолированных лесных фрагментов на Приханкайской равнине // Материалы конференции "Амур заповедный", посвященной 45-летию образования государственных природных заповедников "Комсомольский", "Большешехцирский", "Хинганский", "Зейский". - Комсомольске-на-Амуре, 7-8 октября 2008. (в печати).

Коровин В.А. Многолетняя динамика населения птиц агроландшафтов степного Зауралья // Степи и лесостепи Зауралья: Материалы к исследованиям: Тр. музея-заповедника "Архаим". Челябинск: Крокус, 2006. С. 82-96.

Мищенко А.Л., Суханова О.В. Современные тенденции в населении птиц сельхозугодий лесной зоны Европейской России. // Орнитол. иссл. в Северной Евразии. // XII Международн. орнитол. конф. Северной Евразии. 31 января - 5 февраля 2006 г. Ставрополь, 2006. С. 365-366.

Опарин М.Л., Опарина О.С. Динамика населения наземногнездящихся птиц в ходе залежной сукцессии растительности в дерновинно-злаковых степях Заволжья. // Поволж. экол. журн. 2006. № 2/3. С. 154-163.

Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М. 1990. 33 с.

Свиридова Т.В., Волков С.В., Гринченко О.С. Влияние интенсивности хозяйственной деятельности на птиц агроландшафтов северного Подмосквья. // Орнитол. иссл. в Северной Евразии. // XII Международн. орнитол. конф. Северной Евразии. 31 января - 5 февраля 2006 г. Ставрополь, 2006. С. 498-500.

Donald P.F., Green R.E., Heath M.F. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. // Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences. 2001. Vol. 268. P. 25-29.

Fujioka M., Yoshida H. The potential problem of agricultural ecosystems for birds in Japan // Global Environ. Res. 2001. Vol. 5. Iss. 2. P. 151-161.

Krebs J.R., Wilson J.D., Bradbury R.B., Siriwardena G.M. The second silent spring? // Nature, 1999. Vol. 400. P. 611-612.

Morishita E., Higuchi H. Population declines of summer migratory birds based on literature research. // The population decline of summer visitors to Japan. Research group of migratory birds, Tokyo, 1999. P. 1-10.

Murphy M.T. Avian population trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. // Auk 2003. Vol. 120. P. 20-34.

ВРЕМЕННЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ НА ИНКУБАЦИЮ У ТУНДРОВЫХ КУЛИКОВ С РАЗНЫМИ СИСТЕМАМИ СОЦИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В.В. Гаврилов

Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского, биологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова, Москва, Россия; Институт биологии развития им. Н.К. Коляцова РАН, Москва Россия. vadimgavrilov@yandex.ru

Кулики – одна из самых многочисленных групп видов в тундровых сообществах Севера. Они имеют разнообразные системы пространственной структуры популяции, разные брачные системы и типы родительской заботы о потомстве вместе образующие различные системы социальной организации. Даже внутри одной группы видов, гнездящихся в одном и том же месте, встречаются разные системы пространственной организации (территориализм, определяемый либо самцами, либо самками, полутерриториализм, ток), брачные системы (моногамия, полигамия, включая полиандрию и полигинию, промискуитет), а также разные типы заботы о потомстве (заботятся оба партнера, заботится один партнер – либо самец, либо самка). Это делает куликов удобными объектами для изучения энергетического вклада в воспроизводство потомства различных брачных партнеров у видов с разной социальной организацией.

В настоящее время для расчета энергетических затрат птиц в природе широко используют метод пересчета суточного бюджета времени в суточный бюджет энергии. В основе расчета лежит простая идея: все поведение птиц можно представить в виде суммы простых (элементарных) поведенческих актов. Тогда, если энергетические затраты на эти элементарные акты известны, то энергетические затраты на все поведение за определенный промежуток времени можно представить как сумму произведений энергетических цен этих элементарных актов на время, которое птица затрачивает на их совершение. История изучения бюджетов энергии животных насчитывает уже более 40 лет (наиболее крупные обзоры: King, 1974; Дольник, Кинжевская, 1980; Дольник, 1980, 1982, 1995; Mugaas, King, 1981; Walsberg, 1983; Goldstein, 1988). За это время верность величины суточного бюджета энергии, рассчитанного по бюджету времени, неоднократно подтверж-

далось другими независимыми методами (например, по потреблению пищи или методом дважды меченой воды) (см. там же).

Исследования бюджетов времени и энергии куликов имеют более скромную историю, но тоже делятся уже более 20 лет. Было подтверждено, что бюджеты времени и энергии характерны для каждого пола определенного вида в заданный сезон.

Полевые работы проводили в среднем с 20 мая по 5 августа в 1984, 1985, 1987, 1988 и 1990 гг. на стационарах орнитологического отряда ИБПС ДВО РАН в Нижнеколымском районе Якутии; с 1 июня по 10 августа 1994 г. на северном побережье Пуховаго залива южного острова Новой Земли; в среднем с 1 июня по 10 августа 1995-1997 гг. на мысу Белый нос Югорского полуострова.

Исследовали следующие виды: тулес (*Squatarola squatarola*), бурокрылая ржанка (*Pluvialis fulva*), золотистая ржанка (*P. apricarius*), галстучник (*Charadrius hiaticula*), хрустан (*Ch. morinellus*), фи-фи (*Tringa glareola*), щеголь (*T. erythropus*), круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*), плосконосый плавунчик (*Ph. fulicarius*), камнешарка (*Arenaria interpres*), турухтан (*Philomachus pugnax*), кулик-воробей (*Calidris minutus*), белохвостый песочник (*C. temminckii*), краснозобик (*C. ferruginea*), чернозобик (*C. alpina*), морской песочник (*C. maritima*), острохвостый песочник (*C. acuminata*), кулик-дутьш (*C. melanotos*), бекас (*Gallinago gallinago*), азиатский бекас (*G. stenura*), американский бекасовидный веретенник (*Limnodromus griseus*).

Затраты энергии свободноживущих куликов в природе были определены методом пересчета бюджета времени в бюджет энергии (см. Дольник, 1980, 1982, 1995). Для этого время, затраченное на ту или иную активность, умножали на энергетическую стоимость этой активности. Система коэффициентов энергетической стоимости активностей основана на принципе Броди (Brody, 1945), по которому затраты энергии на все типы активности нормированы по базальному метаболизму. Каждому типу активности соответствует определенный коэффициент, при умножении на который величины стандартного метаболизма получается энергетическая цена данной активности. Коэффициенты в такой системе получены в результате измерений цены активностей у птиц в природе и в неволе.

Для расчетов использована следующая система коэффициентов (обзор: Гаврилов, 1993, 1995 а, б): отдых – равен базальному метаболизму (BMR, кДж/сут) – определен по формуле $BMR = 2.64 m^{0.727}$, где m – масса тела птиц в граммах (Гаврилов, 1993); дневной отдых – равен дневному базальному метаболизму (DBMR, кДж/сут), $DBMR = 3.13 m^{0.719}$, или $DBMR = 1.19 BMR$ (Гаврилов, 1993); поза готовности к действию, настороженность, тревога, осматривание, все действия без перемещения корпуса – 2,0 BMR (Wooley, Owen, 1978; Weathers et al., 1984; Buttemer et al., 1986); бег, ходьба, кормежка, действия с перемещением корпуса – 2,5 BMR (Fedak et al., 1974; Wooley, Owen, 1978; Fedak, Seeherman, 1979; Taylor et al., 1982); купание – 2,9 BMR (Wooley, Owen, 1978); драка, спаривание – 6,0 (Дольник, 1980, 1982); полет (Еп, кДж/сут) – $E_p = 14.64 m^{0.794}$ (Гаврилов, 1992, 1993). Вся система коэффициентов принята для птицы, не подвергающейся дополнительной холодовой нагрузке (условная температура 30°C) (Дольник, 1980, 1982).

При температурах среды ниже термонейтральной зоны часть энергии птицы расходует на терморегуляцию. Для расчета этих затрат используется температурный коэффициент энергии существования, т.е. скорость, с которой изменяются затраты энергии на терморегуляцию активной птицы при изменении окружающей температуры на один градус (Kendeigh et al., 1977). При этом температурный коэффициент является как бы средним для всех активностей и учитывает их несколько иную стоимость при температурах среды ниже термонейтральной зоны. Для расчета затрат на терморегуляцию активной птицы при обычном существовании, температурный коэффициент умножается на разность температур между 30°C и среднесуточной температурой среды и на долю суток, в течение которых продуцировалось дополнительное тепло (Дольник, 1980, 1982). Температурный коэффициент энергии существования куликов (HEM, кДж/сут, °C) рассчитывали по формуле: $HEM = 0,29 m^{0.54}$ (Гаврилов, 1993).

Часть времени суток птицы могут не расходовать энергию на терморегуляцию, так как по правилу компенсации Рубнера они в это время могут использовать побочную теплопродукцию работающих мышц. В полете теплопродукции грудных мышц достаточно для поддержания температуры тела в широком диапазоне температур среды, поэтому время, проведенное в полете, вычитается при расчете затрат энергии на терморегуляцию (Дольник, 1980, 1982).

Таким образом, складывая энергию, затраченную на активность, с энергией, затраченной на терморегуляцию, получали полный бюджет энергии куликов.

Затраты энергии на инкубацию у куликов были определены 3 методами: по температурным характеристикам кладки (Kendeigh, 1963), датчиками теплового потока (Андреев, 1984, 1985), по измерению температуры тела и теплопродукции насиживающих птиц (Гаврилов, Гаврилов, 1988).

Получена единая аллометрическая зависимость продолжительности инкубации у куликов от их массы тела. В целом уровень затрат времени на инкубацию у куликов на 11% выше, чем у других птиц, т.е. кулики тратят на инкубацию относительно больше времени, чем другие птицы тех же размеров. Продолжительность инкубации может быть достоверно описана только исходя из массы тела насиживающей птицы, но имеется тенденция увеличения относительного времени насиживания в ряду: насиживает только самка, насиживает только самец, насиживают оба партнера. Исключение составляет только белохвостый песочник: хотя у него насиживают кладки либо только самцы, либо только самки, относительные затраты времени на инкубацию у этого вида сравнимы с затратами видов, у которых насиживают оба партнера.

Структура бюджетов времени и энергии насиживающих куликов оказалась сходной внутри двух групп. Основные различия касаются того две птицы или одна насиживают кладку, вне зависимости от того самец это или самка.

Для одиночно насиживающих птиц существует единое достоверное аллометрическое уравнение, описывающее увеличение общего времени насиживания с увеличением массы тела птиц. Парно насиживающие виды обогревают кладку относительно больше времени в течение суток, чем одиночно насиживающие. Однако, поскольку затраты на инкубацию распределяются между разными партнерами, у парно насиживающих видов родители тратят на насиживание существенно меньше времени, чем одиночно насиживающие. При этом сами затраты могут быть распределены по-разному между партнерами, от примерного равенства (тулес), до существенного (почти вдвое большего) возрастания затрат одного из партнеров (самка бурокрылой ржанки).

Затраты времени на кормежку у одиночно насиживающих птиц достоверно описываются единым аллометрическим уравнением, вне зависимости от пола насиживающей птицы. В целом одиночно насиживающие птицы тратят на кормежку в период инкубации в 4,5–5,5 раз меньше времени, чем они же в предгнездовой период. Парно насиживающие птицы тратят на кормежку значительно больше времени (почти в 2 раза), чем одиночно насиживающие, но их затраты времени на кормежку в период инкубации все равно меньше, чем в предгнездовой период. У парно насиживающих видов самцы в период инкубации кормят несколько больше самок.

Для всех видов куликов существует единое достоверное аллометрическое уравнение, описывающее увеличение мощности инкубации с увеличением массы тела птицы. В сравнении с величиной базального метаболизма мощность энергии инкубации изменяется от 1,16 до 0,6 BMR с возрастанием массы тела птиц. Это свидетельствует, что относительные затраты энергии на инкубацию у мелких видов больше, чем у крупных.

Для одиночно насиживающих птиц существует единое достоверное аллометрическое уравнение, описывающее увеличение среднесуточных затрат энергии на инкубацию с увеличением массы тела птицы. Парно насиживающие птицы тратят на инкубацию значительно меньше энергии, пропорционально времени, которое они затрачивают на насиживание.

Если сравнивать видовые среднесуточные затраты энергии на инкубацию у всех куликов, когда суточные затраты энергии на инкубацию парно насиживающих видов суммированы для обоих партнеров, а одиночно насиживающих видов оставлены прежними,

то для всех видов существует единое достоверное аллометрическое уравнение, описывающее увеличение видовых среднесуточных затрат энергии на инкубацию с возрастанием массы тела птиц. Это доказывает, что существует единый уровень суточных затрат энергии на инкубацию, характерный для всех видов куликов. Однако эти затраты энергии могут по-разному распределяться между партнерами внутри конкретного вида.

Те птицы (самцы), которые в период насиживания яиц поддерживают упорядоченную структуру индивидуальных участков, сохраняют тот же уровень затрат энергии на активности, что и в предгнездовой период. У тех птиц (самцов и самок), которые в период инкубации не занимаются поддержкой пространственной структуры популяции, существует общий уровень затрат энергии на активность, включающий затраты на инкубацию, вне зависимости от того, сколько времени конкретная птица насиживает кладку.

У одиночно насиживающих птиц не обнаружены половые различия в затратах времени и энергии. Участие обоих партнеров в насиживании позволяет птицам варьировать свои временные и энергетические траты и перераспределять родительский вклад в потомство.

Общие среднесуточные затраты энергии следуют за разделением, найденным для затрат энергии на активности. Они соответствуют типам пространственного распределения, а в остальном зависят от размеров птиц.

Общие среднесуточные затраты энергии в период инкубации ниже, чем в предгнездовой период за счет снижения общих энергетических вложений в воспитание потомства, общих затрат энергии на активность (у большинства видов) и меньших энергетических затрат на терморегуляцию.

Таким образом, социальная организация, а именно поддержание пространственной структуры популяции и степень участия обоих партнеров в инкубации определяют видовые затраты куликов в период инкубации. Вместе с тем индивидуальные затраты птиц в большей степени зависят от массы тела и массы кладки.

Поддержано РФФИ
гранты № 08-04-00543-а и № 09-04-01404-а.

ЭКОЛОГИЯ ФИЛИНА *BUBO BUBO* L. (STRIGIDAE, STRIGIFORMES) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
abramova@brsu.brest.by

Филин в Беларуси – редкий гнездящийся оседлый вид (Федюшин, Долбик, 1967; Никифоров и др., 1997). Материалы по экологии филина были собраны в 1967–2008 гг. в различных районах Брестской области. Географические координаты крайних точек области: 51°30'–53°24' с.ш., 23°11'–27°37' в.д. Количество собранного материала указано в тексте. При изучении экологии филина применяли общепринятые методы полевых и камеральных исследований. В работе использованы сведения студентов и выпускников биологического и географического факультетов БрГУ им. А.С. Пушкина, орнитологов-любителей, охотников и егерей лесхозов, за что авторы выражают им благодарность.

Филин распространен в большей части Европы и Азии, в северной Африке. В Беларуси обитает на всей территории, но в южной части более широко. Населяет массивы старых смешанных и лиственных лесов (Федюшин, Долбик, 1967; наши данные).

Сроки гнездования и откладки яиц филина в Беларуси варьируют (Федюшин, Долбик, 1967; Гричик, Тищенко, 2002). Брачные крики отмечены в конце февраля. Разгар тока приходится на март, к середине апреля он заканчивается. Брачные крики филина нами регистрировались в Бронно-Горском и Ивацевичском лесничествах Ивацевичского лесхоза, в Томашовском лесничестве Брестского лесхоза, в Беловежской пушце в конце февраля – апреле. Птицы гнездятся ($n = 50$) в оставленных гнездах крупных хищных птиц (60%), в брошенных гнездах белого и черного аистов (28%), на земле (4%) и других местах (8%).

В 1984–2001 гг. на территории Брестской области было выявлено 56 случаев гнездования филина. Птицы селились в пустующих

гнездах канюка, малого подорлика, орлана-белохвоста, белого аиста, на земле и в дуплах дуба (Демянич, Ольгомец, 2002).

В обычные по кормовым условиям годы откладка яиц происходит в третьей декаде марта – первой декаде апреля. В кладке ($n = 10$) от 2 до 4 яиц, в среднем 2,8. Кладки были найдены в Томашовском лесничестве Брестского лесхоза 08.04.1995 г. (2 свежих яйца) и 12.04.1998 г. (3 свежих яйца), филины занимали гнезда черного аиста и канюка. В Малоритском районе у д. Олуш 16.04.1984 и 15.04.1995 гг. были обнаружены гнезда с 2 и 4 насиженными яйцами, которые располагались в гнездах канюка и белого аиста. В Бронно-Горском лесничестве Ивацевичского лесхоза выявлено 6 гнезд в первой-второй декадах апреля 1976–1988 гг. Три из них находились на земле, в кладках было 2, 2 и 3 насиженных яйца; два размещались в брошенных гнездах канюка, в них было 2 и 4 яйца, степень насиженности в которых не определена; одно с тремя насиженными яйцами размещалось в гнезде черного аиста.

Размеры яиц ($n = 14$): $58 \pm 0,5 \times 45,8 \pm 0,4$ мм. Насиживание длится около 35 дней. Птенцы вылупляются во второй–третьей декадах апреля. Через 3 месяца после вылупления молодые птицы способны к полету. Хорошо летать они начинают в возрасте 100 дней. Нами отмечены 8 случаев обнаружения птенцов разной степени развития, в том числе 2 случая в Королево-Мостовском лесничестве в Беловежской пуще в июне 1972–1973 гг. (1 и 2 пуховых птенца); в Томашовском лесничестве во второй-третьей декадах июня 1983–1987 гг. (1, 1, 2 и 3 подлетка); в Малоритском лесничестве в июне-первой декаде июля 1990 и 1991 гг. (2 и 3 пуховых птенца), в третьей декаде июня 1997 г. (1 и 2, подлетки); в Бронно-Горском лесничестве в третьей декаде июня 1976 и 1988 гг. (2 и 3 птенца, степень развития не установлена).

В марте-апреле 1982 г. в Беловежской пуще было зарегистрировано 4 гнездовых участка филина. По данным учета в 1999 г. выявлено 12 гнездящихся пар (Черкас, 1999).

Филин является полифагом, питается млекопитающими величиной от зайца до мыши и птицами от глухаря до крапивника (Федюшин, Долбик, 1967). Мышевидные грызуны в годы массового размножения составляют основную долю (90%) пищи птиц. Наши данные (160 изученных погадок и остатков пищи у четырех гнезд в Брестском лесхозе) подтверждают этот вывод авторов.

В результате анализа погадок в одном из гнезд филина, найденном в дупле старого дуба у д. Добромысль Ивацевичского р-на, в котором было 3 птенца (возраст полторы-две недели), было установлено, что основу питания составляли водяные полевки – 29%, коростель – 13% и чирок-свистунок – 6% (Черкас, 1999).

Специальные исследования питания филина в пойменных экосистемах (Дзямянчик, 1991) показали, что птицы добывают позвоночных и беспозвоночных животных 27–30 и более видов, при этом в пойме среднего течения р. Припять позвоночные составляют 99,3% корма (в том числе млекопитающие 49,7%, птицы 48,4% и рыбы 1,3%).

Сведения о численности филина в регионе в последние десятилетия имеются в ряде публикаций. В Беловежской пуще в 1981–1982 гг. предположительно гнездилось 5 пар филина (Дацкевич, 1994). В заказнике “Средняя Припять” она оценивается в 1–2 пары, заказниках “Званец” – 15 пар и “Ольманские болота” – 5–6 пар; в Беловежской пуще – 12–20 пар; рыбхозе Селец – 3–6 пар (Казулин, Вяргейчик, 2002).

По данным учетов, обилие филина в черноольховых лесах Беловежской пущи летом составило 0,8 ос./км², зимой – 0,4; в Пожежинском и Малоритском лесничествах Малоритского лесхоза – соответственно 0,8 и 0,2 ос./км² (Абрамова, 2007).

Численность в Беларуси оценивается 256–400 пар (Никифоров и др., 1997), по последней оценке 400–500 пар (Гричик, Тишечкин, 2002; Красная книга..., 2005), в регионе – 85–100 пар.

Филин занесен в Красную книгу Беларуси с 1981 г., национальный статус охраны в настоящее время – вторая категория (EN) (Красная книга..., 2005).

Основные факторы угрозы (Красная книга..., 2005; наши данные): отстрел птиц браконьерами с целью производства чучел (филин является популярным объектом коммерческой таксидермии); птицы гибнут при столкновении с движущимся автотранспортом (автобусами – 5 случаев, поездами – 4), а также при ударе

о ЛЭП. Например, в октябре 1984 г. филин с зажатой в лапах галкой повис на проводах линии электропередач у д. Чудин Ганцевичского р-на. Тушка была передана в музей Брестского государственного педагогического института имени А.С. Пушкина. Таксидермистом В.А. Жуком было изготовлено чучело, которое экспонируется в биологическом музее.

Литература

- Абрамова И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси. Брест: Изд-во БрГУ, 2007. 208 с.
- Гричик В.В., Тишечкин А.К. Филин (*Bubo bubo*) в Беларуси: распределение и биология гнездования // *Subbuteo*. Белорускі арнітал. бюлетэнь. 2002. Т. 5. №1. С. 3-19.
- Дацкевич В.А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пуще (1945–1985). Витебск: ВГУ, 1994. 115 с.
- Демянич В.Т., Ольгомец А.И. Гнездование филина (*Bubo bubo*) в дуплах на территории Белорусского Полесья // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: мат. Респ. науч. конф. Витебск, 12–13 дек. 2002 г. / Редкол. В.Я. Кузьменко (отв. ред.) и др. Витебск: Изд-во УО “ВГУ им. П.М. Машерова”, 2002. С. 80-81.
- Дзямянчик В.Т. Характерыстыка спектру харчавання філіна (*Bubo bubo*) у пойменных экосістэмах // *Вес. Нац. акад. навук Беларусі*. Сер. біял. навук. 1991. № 6. С. 94-101.
- Красная книга Республики Беларусь: Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Под ред. Л.И. Хоружик и др. Минск: Белорус. энциклопедия, 2005. 320 с.
- Никифоров М.Е. и др. Птицы Беларуси на рубеже XXI века. Минск: изд-во Н.А. Королев, 1997. 188 с.
- Казулін А.В., Вяргейчик Л.А. і інш. Скарбы прыроды Беларусі. Тэрыторыі, якія маюць міжнароднае значэнне для захавання біялагічнай разнастайнасці. Мінск: Беларусь, 2002. 160 с.
- Федюшин А.В., Долбик М.С. Птицы Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1967. 519 с.
- Черкас Н.Д. Материалы по гнездованию филина (@Bubo bubo@L.) в Беловежской пуще // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: тез. доклад. VIII зоол. науч. конф. Минск, 1999 г. / Под ред. М.М. Пикулика (гл. ред.) и др. Минск: Право и экономика, 1999. С. 143-144.

ОБНАРУЖЕНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ РЫБ В ВЕРХОВЬЯХ СВЯЯЖСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

И.Ф. Галанин, О.А. Пташкина, Л.А. Фролова, А.С. Сергеев
Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина
igalanin@mail.ru

Рациональное проведение мероприятий по охране, поддержанию численности редких видов животных невозможно без наличия современной информации о состоянии этих видов. Очень остро это ощущается для ихтиологических объектов на фоне ухудшающегося состояния основного водоема Татарстана – Куйбышевского водохранилища.

В данном сообщении обобщается информация об обнаружении редких видов в верховьях Свяяжского залива близ зоны выклинивания подпора (районы акватории у населенных пунктов Бритвино, Каинки и выше), акватория которого включена в состав комплексного заказника “Свяяжский”, по результатам обловов молоди рыб в первые годы существования заказника в 1998–1999 гг. и 2006–2007 гг. Сбор материала осуществлялся мальковой (длина 12 мм, ячея в крыльях 5 мм, в кутке – 2,5 мм) и газовой (длина 3 мм, газ № 10) волокушами. Облов производился на 7 прибрежных станциях обычно в летний (июнь, июль) и осенний (сентябрь) периоды. В 1999 году выполнялся только в мае. При поимке видов рыб, занесенных в Красную книгу РТ (1995, 2006) были приняты все возможные меры для их выпуска в живом виде.

В ходе наших наблюдений в верхней части Свяяжского залива Куйбышевского водохранилища были встречены представители трех видов, занесенных в Красную книгу РТ (1995, 2006): волжского подуста *Chondrostoma variabile* (Jakowlew, 1870), усатого голца (*Barbatula barbatula*, 1758) и обыкновенного горчака *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782). Следует отметить, что в первые годы существования заказника в 1998 и 1999 гг. эти виды не были обнаружены. Они отмечались только в период наблюдений 2007, 2008 гг. спустя почти десять лет после создания этой особо охра-

няемой природной территории. Данное обстоятельство косвенно свидетельствует о положительном значении режима заказника, однако, ввиду небольшого количества данных статистически не может быть проверено.

Особые волжского подуста были обнаружены только в летних уловах 2007 и 2008 годов. Рыбы располагались локально – все особи были встречены лишь на одной станции у русла Свияги неподалеку от населенного пункта Каинки (55°38'34" с.ш. 48°30'01" в.д.). При этом здесь они достигали концентрации 28 экземпляров в пересчете на одно промуслие. Среди рыб преобладали мелкие особи в возрасте 0+. Этот реофильный вид до образования Куйбышевского водохранилища был обычен в Средней Волге. В Татарстане встречался во всех крупных притоках рр. Волги и Камы, придерживаясь участков с течением (Варпаховский, 1886) и до зарегулирования испроломом промыслом. Его доля в уловах составляла 0,4% (Шмидтов, 1956). В районе Свияжского залива М.Д. Рузский (1887) в конце XIX века указывал на обычность этого вида. При этом подуст здесь был относительно немногочислен. Он придерживался низовой реки и редко появлялся в районе наших наблюдений и выше. В 1960 г., уже после зарегулирования, в районе устья р. Кубни, (правого притока р. Свияги, выше района наших наблюдений) на одну сетепостановку подуст ловился в количестве 5–7 экз. Однако уже в 70–80 гг. XX в. этот вид стал встречаться в уловах единично и не каждый год. В отдельные годы вылавливались его сеголетки. Так, в 1967, 1968, 1970 и 1973 гг. на одно усилие мальковой волокуши ловилось от 0,05 до 0,16 экз. сеголеток. В настоящее время вид редок. Отдельные поимки молоди отмечаются на современном этапе по всему Свияжскому заливу (Кузнецов, Холостова, 2000; Кузнецов, 2005, сообщения рыбаков). Основной причиной сокращения численности этого реофильного вида является зарегулирование стока рек и загрязнение вод промышленными и сельскохозяйственными стоками. Обнаружение сеголеток в верховьях Свияжского залива в течение двух лет позволяет утверждать о размножении волжского подуста в зоне выклинивания подпора. Средняя численность сеголеток по нашим данным составила 0,1 (5,3) и 1,0 (0) экз. на одну единицу усилия мальковой (газовой) волокуши в 2006 и 2007 годах, соответственно.

На этой же прирусловой станции в июле 2007 года у населенного пункта Каинки, в газовой волокуше нами были обнаружены сеголеток (длина 35 мм) еще одного реофильного вида – усатого гольца. Это обычный вид рек и озер Европы. Усатый голец относительно устойчив к неблагоприятному режиму водоёма, в том числе, к дефициту кислорода, поэтому может обитать не только в условиях проточности. В конце XIX века в Свияге усатый голец был достаточно малочисленным, при обилии его в мелких притоках (Рузский, 1887). До образования Куйбышевского водохранилища и в первые годы его существования регулярно встречался в прибрежных участках. В 1965–1968 гг. в низовьях р. Свияги в среднем ловился в количестве 0,2 экз. на единицу усилия мальковой волокуши (Кузнецов, 2005). В конце XX века можно указать на две его поимки в Свияжском заливе с интервалом в почти тридцать лет, которые датируются 1972 (Кузнецов, Григорьев, 1998) и 2000 гг. Одиночная поимка в 2007 году отражает эпизодическое проникновение особи вида в Куйбышевское водохранилище из притоков выше зоны выклинивания подпора.

В июле 2007 года в районе притока р. Аря (55°39'00" с.ш. 48°26'22" в.д.) была поймана одна половозрелая самка обыкновенного горчака с яйцекладом. Длина особи равнялась 46 мм. В яйцекаде была видна одна эллипсоидная икринка, что позволяет утверждать о продолжающемся воспроизводстве вида на акватории заказника. В отличие от подуста и усатого гольца, горчак избегает открытой воды и проточности. Особенность размножения горчака заключается в потребности в крупных двустворчатых моллюсках для откладки икры. Зарегулирование стока Средней Волги, в результате которого сократилось количество пойменных участков с обильной водной растительностью и численность крупных двустворчатых моллюсков в литоральной зоне, стали лимитирующим фактором в распространении обыкновенного горчака. Помимо этого, обыкновенный горчак на территории республики находится на границе ареала. Следует отметить, что, видимо по причине относительной редкости, вид был включен в состав икти-

офауны Средней Волги в районе Куйбышевского водохранилища относительно недавно. Н. Варпаховский (1886) в конце XIX века этого вида не обнаружил. Не был он описан в это время и для рыбного населения р. Свияги (Рузский, 1887). В состав иктиофауны района будущего Куйбышевского водохранилища вид был включен только в середине XX века и уже тогда характеризовался относительной немногочисленностью этого вида. При этом в Свияге горчак был достаточно обычен в затоках и озерах в районе ныне затопленного устья (Шмидтов, 1951, 1956). Литературные данные по современному состоянию этого вида на территории Татарстана весьма отрывочны. В Красной книге РТ (2006) отмечено лишь три точки встречи горчака. За пятидесятилетний срок существования водохранилища достоверно отмечена одна поимка горчака в акватории Саралинского участка Волжско-Камского государственного заповедника в 1987 году. Последняя поимка этого вида в Свияжском заливе приходится на доводохранилищный период. Таким образом, встреча горчака в 2007 году играет существенное значение для уточнения статуса этого вида.

На современном этапе существования Куйбышевского водохранилища верхняя часть Свияжского залива играет существенную роль для обитания рыб, занесенных в Красную Книгу РТ. Их присутствие здесь связано с проникновением из близлежащих мест размножения выше зоны выклинивания подпора водохранилища. Реофильные виды в районе наблюдения скапливаются на немногочисленных участках с сохранившимися элементами речного режима, к которым относится прирусловая станция у населенного пункта Каинки.

Литература

- Варпаховский Н. Очерк иктиологической фауны Казанской губернии. СПб., 1886. С. 70.
Красная книга Республики Татарстан. Казань: изд-во “Идел-Пресс, 2006. 822 с.
Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Изд-во Kazan-Kazan, 2005. 208 с.
Кузнецов В.А., Григорьев В.Н. Редкие и исчезающие виды рыб в водоемах Татарии // Эко-логия и охрана окружающей среды: Тез. докл. 4-й Международной, 7-й Всероссийской на-учно-практической конференции. Рязань, 1998. С. 168-170.
Рузский М.Д. Бассейн реки Свияги и его рыбы. Казань: Типография Императорского Университета, 1887. 68 с.
Шмидтов А.И. Видовой состав рыб и их численность в районе Куйбышевского водохранилища // Ученые записки Казанского государственного университета им. В.И. Ульянова-Ленина. 1956. Т.116. Кн.1. С. 221-226.
Шмидтов А.И. Проблема реконструкции рыбного хозяйства в связи со строительством Куйбышевского гидроузла // Ученые записки Казанского государственного университета им. В.И. Ульянова-Ленина: Труды общества естествоиспытателей. 1951. Т. 111. Кн. 7. С. 71-79.

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЧЕРНОЗОБОЙ ГАГАРЫ *GAIVA AESTICA* В БАШКОРТОСТАНЕ

Л.Ф. Галиева

Башкирский государственный университет
galieva-liliya@yandex.ru

П.П. Сушкин (1897) считал чернозобую гагару обычной гнездящейся птицей, хорошо известной местным охотникам. По С. В. Кирикову (1952), в нагорно-лесных ландшафтах пролётные гагары останавливаются на больших прудах. 20 мая 1962 г. эту птицу наблюдал на пруду у д. Алга Давлекановского района М.Г. Баянов (лич. сообщ.). А.Ф. Маматов с соавторами (1975) считали ее очень редким пролетным видом. В.Д. Ильичев, В.Е. Фомин (1988) полагают, что гагара гнездится по озерам лесостепного Зауралья, где очень редка. В пределах Предуралья она не гнездится; не ежегодно отмечается на пролете на озерах Аслыкуль и Кандрыкуль. 26 апреля 2002 года В.А. Валуев и М.Г. Баянов встретили одиночную птицу на озере Шингак-куль Чишминского района (Валуев, 2004). В.А. Валуев и К.В. Валуев (2003) наблюдали 27 мая 2003 г. на озере Толкас Баймакского района одну особь этого вида. П.Г. Полежанкина (2008) отметила особь 12 мая 2008 г. на р. Зилаир в окрестностях д. Анновка Зилаирского района. Как вид, находящийся под угрозой исчезновения чернозобая гагара внесена

в Красные книги Республики Башкортостан (2004) и Российской Федерации (2001) в 1 и 2 категории редкости соответственно.

Взрослую птицу с двумя подростками птенцами мы встретили в июле 2002 г. на озере Кандрыкуль Туймазинского района (Галиева, 2002). На Сайрановском болоте (Туймазинский район) мы наблюдали взрослую гагару с двумя птенцами 18 июля 2008 г. Одну особь отметили 9 мая 2009 г. на пруду у д. Таллыкулево Буздякского района.

Таким образом, на основании вышеприведенных сведений можно сказать, что чернозобая гагара в Башкортостане не ежегодно гнездится в пределах Предуралья. В Зауралье ее гнездование можно только предположить, так как вид отмечался в гнездовое время, но выводков найдено не было.

Литература

Валуев В.А., Валуев К.В. К редким видам птиц в Башкирии // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург, 2003. С. 73-74.

Валуев В. А. Обзор летней орнитофауны Предуралья и Южного Урала Башкортостана // Вестн. Башкир. гос. ун-та. 2004. № 1. С. 35-41.

Галиева Л. Ф. Интересные встречи птиц в Нагаево и на озере Кандрыкуль в Башкирии // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург, 2002. С. 86-87.

Ильичев В.Д., Фомин В.Е. Орнитофауна и изменение среды: (на примере Южно-Уральского региона). М.: Наука, 1988. 248 с.

Кириков С.В. Птицы и млекопитающие в условиях ландшафтов южной оконечности Урала М., 1952. 412 с.

Красная книга Республики Башкортостан. Т. 3. Животные / под ред. М. Г. Баянова. Уфа: Башкортостан, 2004. 180 с.

Красная книга Российской Федерации (животные). М.: Астрель, 2001. 862 с.

Маматов А.Ф., Баянов М.Г., Боев В.Г. Орнитофауна речных долин и зоны озер Башкирии // Материалы по фауне водоемов Башкирии. Уфа, 1975. С. 79-85.

Полежанкина П.Г. К редким видам птиц Башкортостана на Зилаирском плато // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург, 2008. С. 86-88.

Сушкин, П. П. Птицы Уфимской губернии. М., 1897. 325 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕСЕННЕЙ МИГРАЦИИ ГАГАР, ПОГАНОК, БАКЛАНОВ И ЧИСТИКОВЫХ У ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ

Ю.Н. Герасимов¹, Р.В. Бухалова¹, Ю.Р. Завгарова²

¹ Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН

² Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга
bird@mail.kamchatka.ru

Географическое положение Камчатки в сочетании с целым комплексом природно-климатических факторов предопределили полуострову весьма заметное место на Восточноазиатско-австралазийском пути пролета птиц. Это же сделало Камчатку удобным районом для изучения миграций, прежде всего птиц околоводной группы. Приоритет в подобных исследованиях в регионе в течение уже нескольких десятков лет отдается количественным учетам в период весенней миграции.

На первом этапе работ (1975–1980 гг.) внимание уделялось исключительно утиным птицам. В дальнейшем количество исследованных групп птиц постепенно возрастало и к 1990 г. мы уже выполняли учет всех птиц, мигрирующих над морем или вдоль него за исключением мелких воробьиных.

За весь период исследований методика учета претерпевала некоторые изменения, но в основе она оставалась одинаковой и достаточно простой с самого начала. Ширина полосы наблюдений не ограничивалась. Учету подлежали все птицы, попавшие в поле зрения наблюдателей. Расстояние до птиц, как и точное направление их перемещений в учетных ведомостях, как правило, не отмечалось. Время, в которое необходимо проводить учет в течение суток, за весь 35-летний период выполнения работ несколько видоизменялось. В последние годы мы считаем птиц ежедневно в течение возможно большего промежутка времени (до 17 часов в день). Полученные результаты экстраполируются на все светлое время суток (15–17 часов) для каждого вида и дня отдельно (Герасимов, Герасимов, 1998).

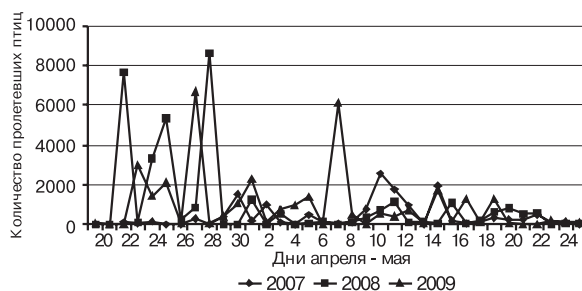


Рис. 1. Интенсивность миграции беренгов баклан у юго-западного побережья Камчатки.

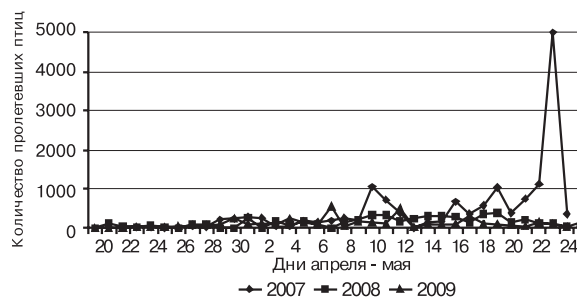


Рис. 2. Интенсивность миграции гагар (все виды вместе) у юго-западного побережья Камчатки.

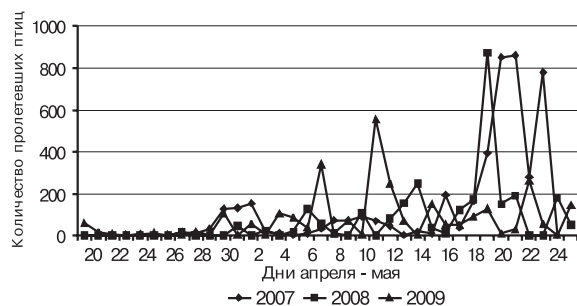


Рис. 3. Интенсивность миграции поганок (все виды вместе) у юго-восточного побережья Камчатки.



Рис. 4. Интенсивность миграции кайры (все виды вместе) у юго-западного побережья Камчатки.

Данные по учету гагар, поганок, бакланов и чистиковых птиц у юго-западного побережья Камчатки в период весенней миграции в 2007–2009 гг.

Вид	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Белоколюбая гагара	268	119	101
Чернозобая гагара	18	13	32
Краснозобая гагара + Гагара sp.	14747	5001	4140
Серошекая поганка	3445	1433	1967
Красношейная поганка	980	1166	649
Брегингов баклан	14375	34605	33326
Кайра sp.	86471	9904	116493
Топорок	–	–	40
Тихоокеанский чистик	82	–	868
Очковый чистик	–	–	448
Канюги все	437	788	15444
Белобрюшка	–	26	–
Всего	120823	53055	173508

К настоящему времени мы располагаем материалами 84 многодневных учетов, проведенных в 42 точках Камчатке с 1975 по 2009 гг. Общее время непосредственных наблюдений составляет более 16 тыс. часов. Опубликовано около 50 работ, непосредственно посвященных изучению весенней миграции птиц на Камчатке, а материалы учетов использованы еще в десятках других статей. В подготовленных публикациях наиболее полно отражены данные по миграциям утиных и куликов. Однако постепенно был накоплен значительный материал по миграции некоторых групп птиц, считающихся при выполнении работ как бы второстепенными. Это гагары, поганки, бакланы и чистиковые. Получение достоверных результатов по численности этих птиц сопряжено со значительными трудностями, так как значительная, а часто – основная их часть пролетает на большом расстоянии от берега. Только выполнение учетов в одном месте в течение ряда лет и использование в дальнейшем максимального числа может дать нам приблизительное число пролетающих птиц этих групп.

В 2007–2009 гг. мы выполнили три длительных учета в течение основного миграционного периода – с 20–22 апреля по 24–25 мая вблизи устья р. Большой. В таблице показано суммарное количество пролетевших в пределах видимости с берега птиц обсуждаемых групп.

Основываясь на полученных результатах, мы можем оценить, что весной у юго-западного побережья Камчатки в пределах видимости с берега (до 15 км) пролетает минимум 15 тыс. гагар, 5 тыс. поганок, 35 тыс. беринговых бакланов, 120 тыс. кайр.

Несомненно, что количество пролетающих через этот район поганок должно быть существенно выше, так как эта группа птиц предпочитает мигрировать в темное время суток.

Миграция кайр (толстоклювая и тонкоклювая) и конюг (большая, малая и конюга-крошка) проходит весной у берегов юго-западной Камчатки почти исключительно в южном направлении. Очевидно, мы наблюдаем птиц вылетающих из Охотского моря, где они держатся в ранневесенний период.

Интенсивность весенней миграции обсуждаемых групп птиц вдоль юго-западного побережья Камчатки продемонстрирована на рисунках 1–4.

Литература

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. К методике учета мигрирующих околоводных птиц Камчатки // Казарка. 1998. 4. С. 56–62.

ГНЕЗДОВАЯ ЭКОЛОГИЯ ДРОЗДОВ РОДА *Turdus* ПРИ СИМБИОТОПИИ В ЛЕСОСТЕПНЫХ РАЙОНАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

А.В. Герасимчук, Л.И. Исмазова

Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева
gerasimchuk@kspu.ru

Исследования проводились в 2008–2009 гг., в период с 15 мая по 10 июля в лесостепных районах Чулымо-Енисейской котловины (Хакасия). Наша работа была посвящена изучению гнездовой экологии четырех представителей рода *Turdus* в условиях симбиото-

пии – певчего дрозда (*T. philomelos*), рябинника (*T. pilaris*), белобровика (*T. iliacus*) и дерябы (*T. viscivorus*). Для понимания того, каким образом идет снижение межвидовой конкуренции в данном случае, во внимание принимались различные аспекты – биотопическая приуроченность, выбор гнездовой станции, устройство гнезд, сроки и особенности размножения, поведение и питание.

За период исследований было обнаружено 54 гнезда певчего дрозда (29 – 2008 г., 25 – 2009 г.), 33 гнезда рябинника (21 – 2008 г., 12 – 2009 г.), 3 гнезда белобровика (1 – 2008 г., 2 – 2009 г.) и 1 гнездо дерябы (2009 г.). Основная часть гнезд была сконцентрирована в березово-лиственничном лесу. Кустарниковая растительность представлена ивой и черемухой.

В 2008 году большее количество гнезд певчего дрозда было сконцентрировано в центральной части биотопа, периферию населяли лишь пары с более поздними сроками гнездования. Гнезда рябинника располагались по окраинам, причем основная концентрация наблюдалась по берегу ручья с северо-западной части биотопа и вдоль реки Белый Июс с его юго-восточной части. Белобровик преимущественно придерживался вырубок и осветленных опушек.

В мае 2009 года лес подвергся пожару. В связи с этим в центральной части биотопа появилось большое количество горелых березовых пней, которые и занял под гнезда рябинник, таким образом, сдвинувшись от периферии. Многие гнезда певчего дрозда в 2009 г. были найдены почти рядом с прошлогодними, но большое количество пар переместилось юго-восточнее от центральной части и заняла пойменный лиственнично-березовый лес с примесью ели вдоль ручья. Из кустарников здесь преобладали черемуха и ива. В этой же части биотопа загнездились и белобровик, заняв опушки и вырубки с молодым березняком. В 2009 г. обнаружено и одно гнездо дерябы, расположенное ближе к окраине биотопа, горелый березово-лиственничный лес сменяющийся заболоченным лиственнично-еловым.

В качестве строительного материала для гнезд певчий дрозд использовал ветки березы, ивы и лиственницы, хвощ, а так же сухие стебли травянистых растений. Стенки изнутри и основание гнезда скреплены и гладко обмазаны глиной с примесью древесной струхи (80% от общей массы гнезда) без выстилки. Средние размеры гнезда: внешний диаметр – 139 мм, диаметр лотка – 98 мм, глубина лотка – 50 мм. По массе гнезда певчего дрозда самые легкие, относительно других представителей рода *Turdus*, не превышают 130 г. Поэтому большая их часть располагалась на стволах и ветвях старых упавших ив или черемух, окруженных живыми кустарниками, на тонких ветвях лиственниц и молодых елей (по периферии биотопа). Единично отмечено гнездование между корней упавшей лиственницы, на верхушке кроны молодой лиственницы. Средняя высота расположения гнезд на высоте 2–4 метра.

Рябинник в качестве строительного материала использовал стебли злаковых, ветки березы и ивы, хвощ, мох, стебли травянистых растений, причем, внутри лоток имеет травяную выстилку. Но основную массу гнезда занимает земля (до 90%). Средние размеры составили: внешний диаметр – 168,5 мм, диаметр лотка – 110 мм, глубина лотка – 57,5 мм. При таких размерах (масса гнезда не меньше 150 г, иногда достигает 400 г.) расположение гнезд рябинника отличается от певчего дрозда. Он строит их в развилках стволов живых деревьев и кустарников, в основании березовых пней. Высота расположения гнезд – 2–6 м.

Белобровик и деряба для строительства гнезд используют стебли травянистых растений, ветви ивы, и березы. Белобровик в меньшей степени использует землю, в большей – сухие ветки, хвощ и стебли злаков. Средние размеры гнезда белобровика: внешний диаметр – 135,5 мм, диаметр лотка – 90,5 мм, глубина – 60,5 мм. Высота расположения гнезда в среднем 1,3 м. У дерябы, как и у рябинника, основную массу гнезда составляет земля, так же используется сухая трава для устройства стенок гнезда и выстилки. Размеры гнезда составили: внешний диаметр – 145 мм, диаметр лотка – 108 мм, глубина – 55,5 мм, высота от земли 3,5 м. Оба эти вида для расположения гнезд выбирали прочную опору: основание пня, развилка стволов дерева или кустарника.

В 2008 году к гнездованию раньше приступил певчий дрозд. Гнездование было зарегистрировано в период с 18 мая по 5 июня.

Первые кладки зарегистрированы с 23 мая. Начало гнездования рябинника зарегистрировано в период с 29 мая по 1 июня, кладки стали отмечаться лишь в начале июня. Таким образом, разница в среднем составила от 10 до 14 дней. У белобровика первая кладка отмечена 7 июня, вылупление птенцов – 20 июня.

В 2009 году раньше всех к гнездованию приступил певчий дрозд. Первые кладки обнаружены 15 мая. В связи с поздней весной и низкими суточными температурами, большинство ранних кладок было брошено даже ненасиженными. Массовая откладка яиц отмечена с 23–30 мая. У рябинника первые кладки, зарегистрированы 16 мая, последние 9 июня, массовая откладка яиц происходила в период с 20–25 мая. Стоит отметить, что на другом берегу реки пары загнездились гораздо позднее: первые кладки появились 30 мая, последняя зарегистрирована 5 июня. Белобровик приступил к откладке яиц 20 мая, а деряба – 5 июня.

Вылупление птенцов у певчего дрозда и белобровика происходит за одни сутки, разница в возрасте птенцов от 7 до 12 часов. У дерябы птенцы появляются в течение двух суток. Самая выраженная разновозрастная наблюдается у рябинника: разница в возрасте между первым и последним птенцом достигает трое суток. Соответственно, позже происходит и вылет. В гнезде птенцы находятся в среднем 12 суток, у дерябы – 14.

Среди данных видов наиболее агрессивное поведение присуще рябиннику. С момента постройки гнезда до вылета птенцов самец и самка яростно защищают свою территорию. При появлении других птиц или человека они начинают громко “трещать”, нападать и целенаправленно “поливать” пометом объект, представляющий угрозу. Наиболее интересно поведение белобровика, которое зависит от того с каким видом по соседству он гнездится. В случае совместного гнездования с рябинником, он проявляет агрессию, “трещит”, бьет крыльями наблюдателя. Если гнездится рядом с певчим, то улетает на безопасное расстояние и кричит, подобным же образом ведет себя и певчий дрозд. Возможно этим объясняется то, что в 2009 г. гнезда белобровика, которые были расположены рядом с певчим дроздом и на удалении от гнезд рябинника, были разорены. С взрослением птенцов агрессия в поведении дроздов возрастает. Деряба ведет себя своеобразно. При появлении наблюдателя самка начинает кричать и летать над головой. Когда появляется самец, он первым делом отгоняет самку на безопасное расстояние, причем даже клюет ее. Затем возвращается к гнезду и защищает его.

В кормлении птенцов, а так же самки, которая сидит на гнезде, в первые пять суток у всех четырех видов участвует самец. По мере взросления птенцов, самка начинает покидать гнездо в дневные часы в солнечную погоду. В утренние и вечерние часы, а так же в дождливую погоду она обогревает птенцов. Одинаковое участие в кормлении птенцов самка принимает лишь при достижении ими 9–10 дневного возраста. После вылета родители продолжают кормить и защищать слетков, которые держатся неподалеку от гнезда, на протяжении 10–14 дней.

Питание птенцов представленных видов изучалось при анализе пищевых комков (проб), которые изымались путем наложения шейных лигатур по методике С.Д. Кулигина (1981). В 2008 году взята 71 проба у певчего дрозда, 44 – у рябинника и 5 – у белобровика. В питании птенцов певчего дрозда отмечена высокая доля дождевых червей (39,9%), личинок пилильщика настоящего (22,9%) и взрослых особей муравья древооточка черного (12,8%). В рационе рябинника основную долю занимали личинки пилильщика настоящего (19,3%), поденок (17,4%), дождевых червей (14,7%) жесткокрылых (14,5%) и настоящих саранчовых (8,3%). Белобровик выкармливал своих птенцов пауками (47,8%) и личинками чешуекрылых (21,4%). В 2009 году ситуация в соотношении кормов несколько изменилась. Основным кормом для птенцов рябинника служили дождевые черви (55,2%), жесткокрылые (8,3%), а так же личинки рода поденоквидки (5,7%). В питании птенцов певчего дрозда доля дождевых червей почти не изменилась (38,1%), но добавились новые кормовые объекты – обыкновенный прудовик (8,7%), жесткокрылые (7,1%), в основном два семейства – мертвоеды и щелкуны. Среди личиночных форм преобладали чешуекрылые (10,3%), пилильщики настоящие (7,1%) и двукрылые (4,8%). В питании птенцов дерябы преобладали прямокры-

лые – 60% (кобылка бескрылая – 50%, кобылка пестрая – 10%), различные виды жесткокрылых (17,1%) и дождевые черви (8,6%). Пищевые пробы у птенцов белобровика взять не удалось, т. к. оба гнезда были разорены.

Таким образом, при совместном гнездовании четырех видов рода *Turdus* можно отметить следующие особенности гнездовой экологии:

1. Каждый вид занимает свое определенное место в биотопе.
2. Гнездовые станции этих видов существенно различаются: певчий дрозд занимает участки с мелкоствольной кустарниковой растительностью либо с приростом из молодых елей, рябинник тяготеет к ручьям и рекам, выбирая для гнездования пни, прочные стволы мертвых и живых деревьев или кустарников. Белобровик гнездится по вырубкам, опушкам, выбирая разреженные части леса. Деряба устраивает гнезда в развилке живых стволов деревьев, не ниже 3,5 метров, в более плотной части.
3. Сроки гнездования певчего дрозда и рябинника расходятся на 7–10 дней.
4. При совпадении объектов кормов, соотношение их в питании различных видов не одинаково.

Литература

Кулигин С.Д. Новый способ перевязывания шеи гнездовых птенцов насекомоядных птиц для прижизненного изучения их питания // Орнитология. Вып. 16. 1981. С. 174.

ЗНАЧЕНИЕ СИНЦА В УЛОВАХ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ДИНАМИКА ЕГО НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В.Н. Григорьев, Д.А. Полозова, Д.Ф. Аверьянов, М.Ф. Майоров
Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина
Vladimir.Grigoryev@ksu.ru

В условиях Средней Волги до ее зарегулирования доля синца в уловах составляла 14,7–16,0% по массе выловленных рыб (Логашев, 1933; Шмидтов, 1956). Более поздние сообщения Г.М. Смирнова (1966) свидетельствовали о том, что значение этого вида в уловах рыб не столь значительно, составляя в разных районах 3,4–3,5%, а с зарегулированием стока Волги и образованием в 1956 году Куйбышевского водохранилища сложились благоприятные условия для размножения синца, которые способствовали образованию мощных поколений и увеличению уловов, в частности, по Свияжскому заливу Куйбышевского водохранилища до 9,9% по массе. В 70-е годы вылов синца колебался в пределах 0,04–0,24 тыс. т., составляя 1,0–5,1% общего вылова рыбы (Кузнецов, 2002). Если в эти годы благоприятный для размножения фитопильных рыб режим уровня воды в водохранилище наблюдался один раз в четыре года (Махотин, 1977), то в 80-е годы условия изменились в лучшую сторону, что отразилось на уловах синца, которые увеличились от начала 70-х годов более чем в 30 раз (Махотин, Миловидов, 1988). Чрезмерный вылов синца в период размножения сократил его уловы в 90-е годы. По данным промысловой статистики в 2006–2007 гг. уловы синца в Куйбышевском водохранилище составляли 326,64–349,54 т или 18,4–22,6% от общего вылова рыбы. Эти обстоятельства накладывали отпечаток на биологические показатели этого вида, однако публикации по нему в последние годы практически отсутствуют.

Для данной работы материал по синцу собирался в 2005–2008 гг. в разных районах Куйбышевского водохранилища.

Важными показателями состояния популяции различных видов рыб являются их размерно-весовые характеристики, которые в значительной степени варьируют в зависимости от экологических особенностей водоема и хозяйственной деятельности человека. Анализируя эти показатели синца в уловах незарегулированной реки, а также в Куйбышевском водохранилище, необходимо отметить, что средние показатели длины составляли в промысловых уловах на Каме и Волге 19,1–20,1 см, а масса тела 90,0–119,6 г, а в условиях водохранилища эти показатели повысились и колебались на второй и третий год существования этого водоема в пределах 23,2–24,1 см и 184,0–200,5 г (Смирнов, 1966). В 60-е годы в Волжском плесе Куйбышевского водохранилища длина синца не превышала 23,0 см, а средние значения ее изменялись в пределах



Возрастной состав уловов синца в отдельных участках Куйбышевского водохранилища по материалам разных лет.

17,0–18,6 см (Махотин, 1972). Это снижение было обусловлено высоким колебанием численности отдельных поколений синца в водохранилище.

Как показали наши наблюдения, в исследуемые годы средние размеры синца в различных районах Куйбышевского водохранилища принимали значения от 23,1 ± 0,19 до 25,2 ± 0,19 см, а масса тела от 169,8 ± 4,30 до 195 ± 3,99 г. Необходимо отметить, что в Свияжском и Мешинском заливах в весенних уловах средние значения длины тела самок были достоверно больше, чем у самцов. В Свияжском заливе в 2005 году средняя длина самок составила 25,7 ± 0,28 см при колебаниях длины от 17,0 до 31,0 см, а самцов 24,6 ± 0,22 см при ее изменениях от 18,5 до 29,0 см и критерии Стьюдента равном $t = 3,37$. В Мешинском заливе эти показатели принимали следующие значения: для самок 24,7 ± 0,47 в диапазоне 15,0–30,0 см и самцов 23,5 ± 0,25 при колебаниях длины 15,0–27,0 см. Показатель критерия Стьюдента равнялся $t = 2,25$. Аналогичная картина наблюдалась и по средним значениям массы тела синца в Мешинском заливе.

Остановившись на характеристике возрастного состава уловов синца в Куйбышевском водохранилище, следует указать, что до 1979 года при промысловом изъятии в Волжском плесе преобладали 4–6-летние особи, а с середины 80-х годов наиболее массовыми были рыбы 8–10 лет, но к концу 90-х годов преобладали особи 4–5 лет (Смирнов, 1980. 1986; Кузнецов, 2002).

Известно, что колебания уровня воды в водохранилище весной влияют на эффективность нереста синца не только сокращением

площадью нерестилищ и массовой гибелью икры от высыхания при понижении уровня, но это снижение вызывает у производителей резорбционные процессы половых продуктов в яичнике (Григорьев, 2005). Однако в условиях водохранилища этот вид проявил известную пластичность в отношении сроков икротетания (Кузнецов, 1991). Указанные обстоятельства определяют в значительной степени возрастной состав этого вида в уловах.

По нашим наблюдениям, в настоящее время уловы синца в разных районах водохранилища представлены семью возрастными группами (рис.), а пополнение его запасов происходило за период 1998–2003 гг. успешно.

Этому благоприятствовал относительно стабильный режим уровня воды в этот период, который находился в весенне-летнее время около отметки НПГ (53 м), и только в 2003 году он был на метр ниже, оставаясь стабильным. В эти годы формировались многочисленные поколения синца, определяя возрастной состав его уловов.

В Куйбышевском водохранилище сложились благоприятные условия для питания и роста синца (Егерев, Махотин, 1960; Егерев, 1972). Однако высокий уровень колебания численности этого вида в условиях водохранилища определял динамику его роста. При увеличении численности синца наблюдалось снижение роста (Кузнецов, 2002). Его показатели в современных условиях в различных районах Куйбышевского водохранилища приведены в таблице, из которой видно, что рост самцов и самок практически идентичен. Начиная с 6-го года жизни наблюдается снижение приростов.

Таким образом, синец является важным промысловым видом в Куйбышевском водохранилище, пополнение запасов которого зависит от гидрологических условий водоема. Динамика численности этого вида в нестабильных экологических условиях водохранилища определяет его биологические показатели.

Литература

Григорьев В.Н. Резорбция икры синца в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища и обуславливающие ее факторы // Мат-лы международной науч. конф. “Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных”. Саранск, 2005. С. 49-50.
 Егерев И.В., Махотин Ю.М. Наблюдения за ростом и возрастом полового созревания синца в Куйбышевском водохранилище (1958 и 1959 гг.) // Тр. Тат. отд. НИИ озер. и речн. рыб. хоз-ва. Казань, 1960. Вып. 9. С. 270-279.
 Егерев И.В. Общая оценка существования рыб в водохранилище // Тр. Тат. отд. НИИ озер. и речн. рыб. хоз-ва. Казань, 1972. Вып. 12. С. 42-45.
 Кузнецов В.А. Особенности формирования запасов синца в верховьях Куйбышевского водохранилища // Экология и рациональное использование ихтиофауны внутренних водоемов. Ульяновск, 1991. С. 3-11.
 Кузнецов В.А. Изменение биологических показателей и численности синца *Abramis ballerus* (Cyprinidae) в верхней части Куйбышевского водохра-

Показатели роста синца в отдельных районах Куйбышевского водохранилища (обратные расчисления)

Район и год наблюдений	Пол	Средняя длина ± стандартная ошибка среднего, см						
		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7
Свияжский залив Волжского плеса, 2005	Самки	5,8 ± 0,13	9,8 ± 0,21	14,1 ± 0,28	17,9 ± 0,30	21,4 ± 0,27	23,6 ± 0,26	25,3 ± 0,21
	Кол-во, экз.	73	73	73	73	70	59	43
	Самцы	5,9 ± 0,16	9,9 ± 0,22	13,8 ± 0,27	18,0 ± 0,29	21,0 ± 0,25	23,5 ± 0,21	24,9 ± 0,15
	Кол-во, экз.	73	73	73	73	68	57	34
Критерий Стьюдента		0,49	0,33	0,77	0,24	0,27	0,29	1,55
Камский плес, район устья р. Шешмы, 2007	Самки	6,7 ± 0,17	10,2 ± 0,21	13,7 ± 0,27	17,3 ± 0,31	19,9 ± 0,31	21,7 ± 0,32	23,2 ± 0,47
	Кол-во, экз.	65	65	65	65	60	50	27
	Самцы	6,9 ± 0,16	10,9 ± 0,21	14,5 ± 0,25	17,5 ± 0,27	20,0 ± 0,24	21,5 ± 0,25	22,5 ± 0,35
	Кол-во, экз.	83	83	83	82	77	55	23
Критерий Стьюдента		0,86	2,36*	1,90	0,49	0,25	0,49	1,19
Мешинский залив Волго-Камского плеса, 2008	Самки	7,26 ± 0,27	11,99 ± 0,35	16,8 ± 0,4	20,4 ± 0,41	23,48 ± 0,41	-	-
	Кол-во, экз.	45	45	45	40	35	-	-
	Самцы	6,88 ± 0,25	11,56 ± 0,29	16,29 ± 0,34	20,38 ± 0,31	23,37 ± 0,31	-	-
	Кол-во, экз.	55	55	55	52	42	-	-
Критерий Стьюдента		1,03	0,95	0,97	0,04	0,21	-	-

* - отмечены достоверные различия между самцами и самками

нилица в процессе его формирования // Биология внутренних вод. М., 2002. № 2. С. 75-82.

Логашев М.В. Рыбное хозяйство реки Волги в границах Татарской республики // Изв. Всесоюз. НИИ озерн. и речн. рыбн. хоз-ва. Л., 1933. Т. 17. С. 49-98.

Махотин Ю.М. Синец // Тр. Тат. отд. НИИ озерн. и речн. рыбн. хоз-ва. Казань, 1972. Вып. 12. С. 161-163.

Махотин Ю.М. Эффективность нереста рыб в Куйбышевском водохранилище и определяющие ее факторы // Вопр. Ихиологии, 1977. Т. 17. Вып. 1 (102) С. 27-38.

Махотин Ю.М., Миловидов В.П. Рыбное хозяйство Среднего Поволжья // Сб. научн. тр. Гос. НИИ озерн. и речн. рыбн. хоз-ва. Л., 1988. Вып. 280. С.4-10.

Смирнов Г.М. Синец Куйбышевского водохранилища // Уч. Зап. Казанск. ун-та, 1966. Т. 123. Кн. 7 С. 103-131.

Смирнов Г.М. Синец // Фауна реки Волги в зоне затопления Чебоксарской ГЭС. Казань, 1980. С. 75-81.

Смирнов Г.М. Синец // Экологические особенности рыб и кормовых животных Куйбышевского водохранилища. Казань, 1986. С. 82-86.

Шмидтов А.И. Видовой состав рыб и их численность в районе Куйбышевского водохранилища // Уч. Зап. Казанск. ун-та, 1956. Т. 116. Кн. 1 С. 221-226.

НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ПАРКА БАКИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

С.Э. Гумбатова, Х. Гасанова

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
seva-zool@rambler.ru

Как известно, город Баку является частью Апшеронского полуострова, который характеризуется полупустынным ландшафтом. В 80-е годы по описанию Г.Т. Мустафаева (1973) население птиц Большого Баку составляло около 200 видов, среди которых выявлено гнездящихся – 50 (в центре – 22), зимующих – 40, перелетных – более 100 видов.

Огромную роль в жизни птиц больших городов играют парки. Специальные исследования 13 парков и садов города Баку было проведено Э.Г. Султановым и С. Мамедовой в 2004–2005 гг., в результате чего выявлено максимальное (28 видов) и минимальное (11 видов) количество дендрофилов на территории соответственного Ботанического Сада и Почетной Аллеи.

Исследования, проведенные в течение 2008 года в парке Бакинского Государственного Университета (БГУ), были направлены на уточнение списка видов птиц и выявление причин различия состава птиц на разных участках этого парка. Посадка, в основном, хвойных деревьев в 70-х гг., сформировала благоприятные биотопы для дендрофилов. Надо отметить, что последние 10 лет интенсивные работы по озеленению дворового участка, а также функционирование кафе, создание небольших бассейнов и искусственного водоема обогатило биоразнообразие в целом. Наши исследования показали, что на сегодняшний день в парке БГУ встречается 19 видов птиц, в том числе 12 видов – гнездятся.

Университетский комплекс, в общем, занимает 9 га площади. Из них открытые участки составляют – 3,5 га, учебные корпуса и другие здания – 2,9 га, а на долю насаждений отведено лишь 2,6 га. Расположение зданий по центру условно делит территорию на 2 части: передний и задний двор. На переднем дворе из 330 деревьев (в парке всего 1200 деревьев и кустарников: хвойных-950, широколиственных – 250) 300 являются хвойными: сосна эльдарская (*Pinus eldarica* Medw.), сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.), кипарис (*Cypressus* sp. L) и кедр гималайский (*Cedr deodro* G.Don). Передний двор также отличается сравнительно большим открытым участком, интенсивным потоком людей, шумом, наличием чайханы и кафе. Доминирующим видом в этой части парка является серая ворона (*Corvus cornix* L.), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky) и домовый воробей (*Passer domesticus* L.) многочисленны, малая горлица (*Streptopelia senegalensis* L.) и черный дрозд (*Turdus merula* L.) уступают им по количеству. Активность серой вороны объясняется наличием вблизи мусора – на территории Академии Наук, которая примыкает к БГУ. Пищевыми отходами чайханы и кафе особенно интенсивно пользуются виды, добывающие пищу с земли – домовый воробей и горлица. Аллея в переднем дворе завершается широколиственными деревьями. Большая синица (*Parus major* L.) и лазоревка (*Parus coeruleus* L.) используют верхние ярусы как маслины (*Olea europaea*), так и вяза (*Ulmus spinoza* L.).

Задний двор отличается видовым составом своих обитателей. Превосходящее разнообразие этого участка объясняется с одной стороны богатством представителей флоры (вечнозеленые маслины и бирючина – *Ligustrum* L, вечнозеленый и пирамидальные кипарисы, платан восточный – *Platanus orientalis*, вяз, туя – *Thuja* sp., дуб каштановый – *Quercus castanefolia*, кустарники, низкая трава и т.д.), а с другой стороны – заметной тишиной. Маленький бассейн привлекает трясогузок – белая трясогузка (*Motacilla alba* L.) отмечается круглый год, самка желтой трясогузки (*Motacilla flava* L.) была отмечена только на пролете. В гуще хвойных деревьев доминирует зяблик (*Fringilla coelebs*) – 5–6 особей на га. С приходом весны список вырост: деревенская (*Hirundo rustica* L) и городская ласточки (*Delichon urbica* L.), зеленушка (*Chloris chloris* L.), щегол (*Carduelis carduelis* L.). Необычно поздно появился стриж (*Apus apus* L.) в 2008 году – в конце мая. Обычно стрижи уже к концу марта и, в основном, в начале апреля довольно активны по всему городу, в том числе и в парке БГУ. В самом тихом уголке, на 4-ом этаже основного корпуса в трещине под окном зарегистрировано гнездо обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus* L.). По количеству кольчатых горлиц, сизого голубя (*Columbia livia* Gm.) и серой вороны задний двор уступает переднему, а боязливая малая горлица предпочитает тихий, спокойный задний двор. Биологическая конкуренция между кольчатой и малой горлицы удачно разрешена – кольчатая предпочитает высокие деревья и карнизы зданий, а малая тяготеет к земле. Небольшие группы сизого голубя чаще всего садятся на крыши зданий для отдыха, хотя для кормежки вынуждены залетать на передний двор, где всегда есть крошки хлеба и отходы кафе. Такие виды как зяблик и черный дрозд одинаково используют обе части парка.

По сравнению с другими парками г. Баку обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris* L.) в парке БГУ немногочислен, встречается старыми по 8–10 птиц. Широко распространенным видом многих парков является грач – *Corvus frugilegus* L. (Султанов и др., 2005). В зимний сезон растет активность грача, который конкурирует с серой вороной на небольших свалках вблизи парка БГУ. Серая ворона (*Corvus cornix* L.), хоть и встречается круглый год, но в осенне-зимний период количество особей возрастает благодаря птицам прилетевшим на зимовку. Оседлым видом парка является черный дрозд. Надо отметить, что среди мелких птиц наиболее уверенно ведет себя именно этот вид. Достаток корма и высоких деревьев с каждым годом привлекает все больше птиц к этому парку. Большая синица отмечается зимой и весной, как и в других парках города. Вместе с лазоревкой она предпочитает широколиственные породы в тихом конце аллеи с обеих сторон. Конечно же, самым обычным видом является домовый воробей. Несмотря на небольшую численность зерноядных птиц серьезную конкуренцию между ними не регистрировали. Весенне-летние обитатели многих парков зеленушка и щегол в парке БГУ обычные – 1–2 ос./га.

Таким образом, на территории парка БГУ отмечено 12 дендрофильных видов, которые встречаются и во всех остальных парках г. Баку. Возможен недоучет ряда видов, потому что в других парках города зарегистрированы – удод, вертишейка, дятлы, иволга, мухоловки, пеночка-теньковка и т.д. (Султанов и др. 2005).

Литература

Мустафаев Г.Т. Летнее население птиц Большого Баку // Учен. зап. Азерб. ун-та. Сер. б. н. 1973. №1. С. 32-37.

Султанов Э.Г., Мамедова С.И., Камарли Р.А., Исмаилова С.М. Орнитофауна Ботанического сада Национальной Академии наук Азербайджана. // Экология, философия, культура. Баку, 2005. С. 113-115.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОЙ И ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВКУ ГОНАД В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ СЕВРЮГИ

Г.Г. Гусейнова, М.М. Ахундов

Азербайджанский Научно-Исследовательский
Институт Рыбного Хозяйства
azfiri@azeurotel.com

В раннем онтогенезе рыб на переломных этапах развития устойчивость половых клеток и гонад в целом к действию неблагоприятных факторов эндо- и экзогенного происхождения резко понижается.

Темп развития половых желез у молоди севрюги в условиях низкой и высокой температуры

Возраст	Пол	Сезонная динамика температуры воды (контроль)		Низкая температура 13°C		Высокая температура 29°C	
		Средняя масса тела, г	Этапы развития гонад	Средняя масса тела, г	Этапы развития гонад	Средняя масса тела, г	Этапы развития гонад
10 сут	-	0,017 ± 0,002	Прегонадная стадия	0,015 ± 0,002	Прегонадная стадия	0,019 ± 0,002	Прегонадная стадия
18	-	0,16 ± 0,02	Закладка гонад	0,1 ± 0,01	- “ -	0,2 ± 0,02	- “ -
23	-	0,4 ± 0,03	- “ -	0,3 ± 0,02	- “ -	0,6 ± 0,06	- “ -
33	-	0,9 ± 0,11	- “ -	0,5 ± 0,06	- “ -	1,4 ± 0,12	- “ -
45	-	1,5 ± 0,17	- “ -	0,7 ± 0,06	Закладка гонад	2,8 ± 0,31	Закладка гонад
2 мес	-	3,1 ± 0,21	Ранняя сексуализация	1,1 ± 0,12	- “ -	5,4 ± 0,51	- “ -
3	-	6,7 ± 0,98	Преанатомическая сексуализация	1,3 ± 0,14	- “ -	19,3 ± 1,84	- “ -
4	-	14,2 ± 2,07	Анатомическая дифференцировка	2,1 ± 0,18	- “ -	50,2 ± 4,17	- “ -
5	Самки	24,2 ± 3,02	Цитологическая дифференцировка	2,9 ± 0,22	- “ -	91,5 ± 8,53	- “ -
	Самцы	22,8 ± 2,84	Анатомическая дифференцировка				
7	Самки	45,7 ± 4,72	Цитологическая дифференцировка	3,6 ± 0,34	Ранняя сексуализация	158,1 ± 13,59	Ранняя сексуализация
	Самцы	46,1 ± 4,68	Анатомическая дифференцировка				
9	Самки	67,4 ± 7,93	Цитологич. диффер.	6,0 ± 0,57	Преанатомическая сексуализация	232,5 ± 20,34	- “ -
	Самцы	65,9 ± 7,61	Анатомич. диффер.				
12	Самки	113,8 ± 10,15	I-II СЗГ	9,3 ± 1,13	Анатомическая дифференцировка	349 ± 28,7	Преанатомическая сексуализация
	Самцы	109,6 ± 9,62	Цитологич. диффер.				
2 года	Самки	588 ± 40,4	II СЗГ	26,5 ± 2,32	Цитологич. диффер.	1312 ± 63,5	Анатомическая дифференцировка
	Самцы	601 ± 43,8	I-II СЗГ	26,8 ± 2,17	Анатомич. диффер.		
3 года	Самки	1326 ± 87,3	II-III СЗГ	63,8 ± 5,27	I-II СЗГ	2087 ± 113,5	Цитологич. диффер.
	Самцы	1269 ± 92,7	II СЗГ	69,6 ± 5,24	Цитологич. диффер.	2095 ± 119,5	Анатомич. диффер.

ется (Персов, 1975). Ряд исследователей (Чмилевский, 1997) считают ранний гамето- и гонадогенез чувствительной тест-системой для оценки условий обитания или искусственного содержания рыб. В последние годы представляются важными исследования воздействий неблагоприятных условий на гамето- и гонадогенез осетровых рыб в связи с необходимостью теоретического и практического обоснования биотехники выращивания осетровых рыб для формирования и эксплуатации маточных стад на базе действующих рыболовных заводов.

Целью работы было сравнительное исследование темпа развития половых желез у молоди севрюги (*Acipenser stellatus* L.) в условиях низкой и высокой температуры до возраста 3 лет при выращивании на рыболовном заводе.

Материал и методы исследования. Материал собирали на Хылинском осетровом рыболовном заводе (Нефтехалинский район, Азербайджан). Икру от производителей севрюги получали в мае и инкубировали в течение 3,5 суток при среднесуточной температуре 19,0–21,2°C, масса тела вылупившихся предличинок была 12 мг. Основу пищи личинок и молоди до возраста 2 месяцев составляла дафния и артемия, а в период последующего выращивания – искусственный гранулированный корм. Суточные нормы потребления корма рассчитывали, исходя из массы тела рыб и температуры воды (Склярков и др., 1984). Контрольная группа рыб содержалась в условиях изменения среднемесячной температуры воды в соответствии с ее сезонной динамикой на Куринских рыболовных заводах, которая в среднем за три года наблюдений варьировала в пределах: с мая по август – от 23,3°C до 27,2°C, с сентября по февраль – от 23,1°C до 5,7°C, с марта по май – от 6,7°C до 23,3°C. Вторая подопытная группа молоди содержалась при постоянной низкой температуре 13°C, а третья группа рыб – при постоянной высокой температуре 29°C. Опыт был закончен, когда во всех вариантах молодь достигала возраста 3 лет. Половые железы от 4–10 рыб фиксировали жидкостью Буэна и Серра, обрабатывали согласно стандартным гистологическим методикам (Ромейс, 1953) и заливали в парафин. Серийные фронтальные срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. При сравнительном анализе состояния половых желез использовали общепринятую периодизацию раннего гамето-

и гонадогенеза у рыб (Персов, 1975) и детализированную шкалу этих процессов у осетровых рыб (Ахундов, Федоров, 1990).

Результаты и их обсуждение. В условиях сезонной динамики температуры воды на рыболовном заводе (контроль) личинки севрюги переходили на активное питание в более ранние сроки, чем при низкой температуре 13°C, соответственно, в возрасте 3,5 и 10 суток, а при высокой температуре 29°C – примерно в те же сроки, что и в контроле – в возрасте 4 суток. На протяжении всего опыта при низкой температуре отмечали снижение темпа роста рыб, тогда как при высокой температуре темп роста возрастал и средняя масса тела у одновозрастных особей была выше, чем у рыб из контрольной группы ($P < 0,001$, таблица).

У контрольной молоди севрюги до возраста 3 лет ранний гамето- и гонадогенез протекал в опережающем темпе по сравнению с подопытными рыбами, выращенными при низкой (13°C) и высокой (29°C) температуре воды. В контрольной группе закладка половых желез у молоди начиналась в возрасте 18 суток и завершалась в возрасте 2 месяцев; признаки ранней и преанатомической сексуализации гонад отмечались, соответственно, в возрасте 2 и 3 месяцев; анатомическая дифференцировка пола наблюдалась в возрасте 4 месяцев, а цитологическая дифференцировка яичников – в возрасте 5–9 месяцев; начало протоплазматического роста ооцитов старшей генерации выявляли у годовиков, II-ю стадию зрелости яичников – в возрасте 2 лет, а начало трофоплазматического роста ооцитов – у рыб в возрасте 3 лет.

Закладка гонад у рыб из обоих вариантов опытов с низкой и высокой температурой воды начиналась позднее и продолжалась дольше, чем в контроле (таблица). Признаки ранней сексуализации гонад при 13°C и 29°C также отмечали в одинаковые сроки – у молоди в возрасте 7 месяцев. Половая дифференцировка гонад при низкой температуре воды протекала быстрее, чем при высокой температуре. К концу наблюдений у подопытных рыб в возрасте 3 лет отставание в развитии половых желез по сравнению с контролем было более существенным при 29°C (цитологическая дифференцировка яичников), чем при 13°C (I–II стадия зрелости яичников). Соотношение полов у молоди севрюги во всех вариантах опыта оказалось примерно одинаковым: в условиях естественной динамики температуры воды на рыболовном заводе (кон-

троль) – $\varphi:\delta = 49:51\%$, при низкой температуре – $\varphi:\delta = 49:51\%$, при высокой температуре – $\varphi:\delta = 50:50\%$.

С результатами настоящего исследования согласуются данные литературы, свидетельствующие о прямой зависимости наступления сроков дифференцировки пола от температуры у рыб (Персов, 1975; Чмилевский, 1997). Реакция половых желез у рыб на неблагоприятные воздействия температуры может выражаться в ускорении или замедлении развития половых клеток, блокировке их перехода в качественно иное состояние или в форме их дегенеративных изменений и гибели (Казанский, 1975; Персов, 1975; Кошелев, 1984).

Выводы

1. У молоди северяги выявлен различный характер зависимости роста рыб и развития их гонад от температуры. Темп роста массы тела у рыб при низкой температуре 13°C резко замедляется, а при высокой температуре 29°C, наоборот, значительно возрастает на фоне повышения потребления корма по сравнению с молодью, выращенной в условиях сезонной динамики температуры воды на рыбоводном заводе.

2. При низкой и высокой температуре воды продолжительность этапов развития гонад у молоди северяги увеличивается примерно в 2–5 раз, особенно при высокой температуре.

3. По сравнению с молодью, выращенной в условиях естественной динамики температуры воды на рыбоводном заводе, одно и то же состояние гонад в условиях низкой температуры достигается при относительно меньшей массе тела, а в условиях высокой температуры – при большей массе тела рыб.

Литература

Ахундов М.М., Федоров К.Е. Ранний гамето- и гонадогенез осетровых рыб: 1. О критериях сравнительной оценки развития половых желез молоди на примере русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) // Вопросы ихтиологии. 1990. Т.30. №6. С.963-973.

Казанский Б.Н. Закономерности гаметогенеза и экологическая пластичность размножения рыб // Экологическая пластичность половых циклов и размножения рыб. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. С.3-32.

Персов Г.М. Дифференцировка пола у рыб. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. 147 с.

Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Изд-во иностранной литературы, 1953. 718 с.

Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1984. 119 с.

Чмилевский Д.А. Влияние экстремальных воздействий на оогенез рыб (итоги и перспективы исследований) // Проблемы надежности функционирования репродуктивной системы у рыб. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. С.49-64.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО И КАМЕННОГО ГЛУХАРЕЙ В ЗОНЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КОНТАКТА

А.Н. Девятков, Э.Н. Елаев

Бурятский государственный университет
elaev967@yandex.ru

Обыкновенный глухарь (*Tetrao urogallus* L.) населяет лесную зону Евразии от самых западных ее окраин и на восток примерно до 120° в.д. Ареал каменного глухаря (*Tetrao parvirostris* Bonap.) охватывает зону тайги северо-восточной Палеарктики – Восточная Сибирь и Дальний Восток (Потапов, 1987; Степанян, 1990). Следовательно, Восточная Сибирь представляет собой регион, где стыкуются ареалы обоих видов и проходит интерградивная зона, которая довольно четко очерчена и за исторический период, как и видовые ареалы, почти не изменилась. Она охватывает долину Нижней Тунгуски, среднее течение рр. Лены, Витима, Восточное Прибайкалье, Хамар-Дабан, Восточный Саян, Восточное Прихубсугулье (Панов, 1989). В районе наших исследований – Западное Забайкалье – в зону симпатрии входят Баргузинский хребет, северо-восточное побережье оз. Байкал, полуостров Святой Нос, северо-западный склон хр. Улан-Бургасы, лесной пояс хр. Хамар-Дабан, нижнее течение р. Селенги, на юг до г. Кяхта.

Нами была предпринята попытка выявить экологические механизмы совместного обитания симпатрических видов глухарей в Западном Забайкалье. Материал для настоящей работы целенаправленно собирался в течение полевых наблюдений

2007–2009 гг. в предгорьях северо-восточного макросклона хр. Хамар-Дабан и попутно в разные годы: 1986–1991 гг. – на Моностойском хребте, 1992–1995 гг. – на Икатском хребте, 1997–2000 гг. – в Восточном Саяне. В результате были описаны пространственная и временная видовые экологические ниши, оценена степень их сходства. При сравнении использовались показатели сходства популяций и критерий идентичности, сходный с χ^2 (Животовский, 1982):

показатель сходства популяций (r) –

$$r = \sqrt{p_1q_1 + p_2q_2 + \dots + p_nq_n},$$

где p_1, p_2, \dots – частота различных вариаций в выборке популяции;

q_2, q_2, \dots – частота различных вариаций в выборке второй популяции.

критерий идентичности (I) –

$$I = 8N_1N_2/N_1+N_2 [1 - r - (p_0 + p_0/4)],$$

где N – число особей в сравниваемых выборках;

p_0 – сумма частот состояний, представленных в 1-й выборке и не представленных во 2-й;

q_0 – сумма частот состояний, представленных во 2-й выборке и не представленных в 1-й.

Обыкновенный и каменный глухари отличаются друг от друга по местам своего обитания. Так, в зоне пространственного контакта обыкновенный глухарь обитает в высокоствольных, слегка разреженных сосновых и лиственнично-сосновых лесах с кустарниками и ягодниками, горной тайге, отдавая предпочтение сосновым лесам с разнообразной экологической обстановкой – сочетаниям различных по возрасту участков леса, полян, гарей, болот (особенно верховых). Обитание каменного глухаря связано с распространением лиственничной тайги. Излюбленными местами обитания являются разреженные лиственничники с обилием брусники или голубики, чередующиеся с густыми зарослями лиственничного подростка, гарями и болотами. Встречается также в смешанных лиственничных, кедровых или сосновых лесах, в горах – в горном редколесье, причем придерживается долин, котловин, пологих склонов гор. Степень сходства по местам обитания составила 0,24 ($P > 0,005$).

Численность глухарей в зоне пространственного контакта, как и у большинства периферийных видов, низкая. На большей части территории совместного обитания это редкие (0–1 ос/км²) или малочисленные виды (1–2 ос/км²), в основной части ареалов они становятся обычными (3–10 ос/км² в зависимости от мест обитания).

По срокам размножения глухари мало расходятся. У обыкновенного глухаря токование обычно начинается с конца марта – второй декады апреля, разгар приходится на конец апреля – первую декаду мая. На тока северо-восточной части Хамар-Дабана, по нашим данным (Девятков, 2008), слетается до 10–12 птиц, в некоторых местах северного и южного макросклона число петухов доходит даже до 20–30. Каменный глухарь начинает токовать также в конце марта, активно токует с середины апреля до начала мая и заканчивает в середине-конце мая. В северной части Баргузинской котловины на одном из токовищ в истоке р. Кулункан (северо-западный склон Икатского хребта) шесть токующих петухов мы наблюдали 6/V 1995 г. Степень сходства по данному параметру – 0,95 ($P > 0,005$).

Таким образом, главными механизмами сосуществования глухарей в зоне семисимпатрии – небольшого перекрытия ареалов – являются, прежде всего, пространственная и трофическая дифференциация. Однако учитывая экотонный характер территории бассейна оз. Байкал, т.е. мозаичность в распределении растительного покрова (прежде всего чистых сосняков, лиственничников и смешанных лиственнично-сосновых лесов, характерных для этих видов), широкое (почти 100%-ное) перекрытие временной (по срокам токования) экологической ниши, становится возможным совместное обитание этих видов с незначительной их гибридизацией. Помеси, так называемые “межняки” (темносерые глухари), встречаются на Восточном Саяне, южном макросклоне Хамар-Дабана, Моностойском хребте (Измайлов, 1967; Измайлов, Боровицкая, 1973). В этих районах на токовища могут слетаться оба вида глухарей и “межняки”, причём доля расселяющихся самок обоих видов и доля гибридов увеличивается по мере продвижения в ареале одного вида в сторону ареала другого (Панов, 1989).

Литература

Девятков А.Н. Распространение и некоторые вопросы экологии обыкновенного глухаря (*Tetrao urogallus* L.) в бассейне оз. Байкал // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы XII Междунар. школы-конф. студентов и молодых ученых. Абакан: Изд-во ХаГУ, 2008.

Животовский А.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М., 1982. С. 38–44.

Измайлов И.В. Птицы Витимского плоскогорья. Улан-Удэ, 1967. 306 с.

Измайлов И.В., Боровицкая Г.К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. Владивосток, 1973. 315 с.

Панов Е.Н. Гибридизация и этологическая изоляция у птиц. М.: Наука, 1989. 512 с.

Потапов Р.Л. Отряд Курообразные // Птицы СССР. Л.: Наука, 1987. С. 7–260.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 728 с.

ДИНАМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ (ЖИРОВЫХ РЕЗЕРВОВ) ОПОЛОВНИКА (*AEGITHALOS CAUDATUS*) В ПОСЛЕГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

М.В. Егорова¹, А.В. Тихомирова²

¹ Московский педагогический государственный университет

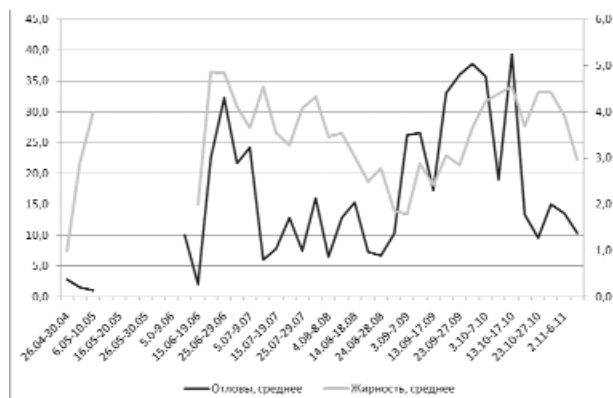
² Научно-исследовательский зоологический музей МГУ
mvegorova@mail.ru

Общепринятой является точка зрения, что изменение жировых резервов является одним из циклических годовых явлений в жизни птиц, а активное жиринонакопление – один из признаков миграционного состояния птицы. Ополовник (*Aegithalos caudatus*) широко распространен на территории лесных массивов Поволжья и представлен здесь подвидом *Aegithalos caudatus caudatus* (Степанян, 1978). Несмотря на массовость, экология данного вида почти не изучена. Изучением динамики осенних миграций ополовников занимались в Прибалтике (Дольник, Паевский, 1979; Vaumanis, 1990), в Калининградской (Шаповал, 1989) и в Ленинградской областях России (Мальчевский, 1967; Носков и др., 1981). Особенности перемещений в послегнездовой период в Поволжье посвящены отдельные сведения в общих фаунистических сводках (Аськеев, Аськеев, 2002; Ганицкий и др., 2004). По результатам отловов на территории Чувашской Республики нами ранее дан анализ колебаний численности ополовников в послегнездовой период (Егорова, Тихомирова, 2007). В этом регионе также И.Л. Кауровым (2004) были проведены исследования процессов линьки мелких воробьиных птиц. В настоящем сообщении нам хотелось бы остановиться на динамике накопления жировых резервов ополовниками в послегнездовой период и на связи этого процесса с периодами миграционной активности вида и линькой.

Материалы и методы. Исследование проводилось с 1999 по 2007 годы в заволжской части Чувашской Республики в окрестностях стационара, расположенного вблизи озера Малое Лебединое. Отлов птиц осуществлялся на постоянной площадке стационарными паутинными сетями, установленными на строго фиксированных участках. Рабочая площадка около 2 га расположена в полосе зарастания озера Малое Лебединое и представляет собой осоково-злаковые поляны, окаймленные со стороны коренного берега березово-ивовым мелколесьем и сосновыми посадками сорокалетнего возраста.

Отлов и кольцевание ополовников проводили весной (с конца апреля по середину мая) и с конца июня до середины октября (в 2001 году – до 9 ноября). При мечении птиц использовали стандартные алюминиевые кольца Центра кольцевания РАН и цветные пластиковые кольца. Отловленные птицы подвергались стандартной процедуре прижизненной обработки с визуальным определением балла жирности согласно общепринятой шкале (Блюменталь, Дольник, 1962; Виноградова и др., 1976). Всего были использованы материалы по отловам и прижизненному анализу 2508 ополовников, пойманных в послегнездовой период.

Результаты. Нами были установлены три периода (рис. 1), когда численность пойманных ополовников значительно превышает средние показатели. Первый пик отловов приходится на конец июня – начало июля, он связан с вылетом птенцов и началом их перемещений по гнездовому участку и его окрестностям. Отловы в этот период составляют в среднем 6,56% от общего числа пой-



Средние показатели отловов и жировых запасов за 1999–2007 г.

манных ополовников за год (максимально – до 22,8% в 2004 году). Проведенный нами анализ жировых резервов (рис.) показывает, что с третьей декады июня до конца второй декады июля ежегодно отмечается высокая доля ополовников с высокими баллами жирности (в среднем 52%). Это соответствует данным, представленным в литературе об увеличении жировых резервов у молодых птиц большинства видов умеренной зоны перед началом “осенней” линьки. Однако у ополовников высокая доля “жирных” птиц и среди взрослых особей, сопровождающих выводки, и находящихся на начальных стадиях линьки. Стоит отметить то, что большую часть отловов в конце июня-июле составляют ранее пойманные ополовники (в среднем 60,23%), что доказывает присутствие местных птиц.

В июле число отловов ополовников значительно снижается, что, скорее всего, связано с началом линьки. И.Л. Кауровым (2004) показано, что в Чувашии начало линьки ополовников приходится на последнюю декаду июня, а наиболее активная смена оперения происходит с третьей декады июля по третью декаду августа. В тот же период – в конце июля – в августе происходит и резкое снижение числа пойманных особей с высокими баллами жирности.

Второй пик увеличения отловов ополовников начинается со второй декады августа и длится около двух недель. Количество пойманных в сети составляет при этом в среднем 6,39% от общего числа отловов (максимально 32,47% в 2005 году). В этот период местные завершают активную линьку оперения (все отловленные птицы находятся на последних 8–10 стадиях линьки) и возобновляют перемещения на более длинные дистанции за пределами гнездового участка связи.

Третий пик увеличения численности и наиболее массовые перемещения ополовников отмечаются нами ежегодно с середины сентября – на этот период приходится до 40,2% от общего числа отловов этого вида за год. Окончание осеннего пика отловов попадает на третью декаду октября.

Было установлено, что к середине сентября местные ополовники уже полностью заканчивают смену оперения (Кауров, 2004) и начинают массовые миграции на значительно удаленные территории. Об этом говорит и то, что доля повторных отловов ополовников в этот период резко сокращается и составляет в среднем 13% от окольцованных ранее птиц. Ополовники не задерживаются надолго на территории стационара, пойманные в сентябре-октябре птицы повторно почти не встречаются. Именно в третьей декаде сентября и до конца октября мы наблюдаем увеличение числа птиц этого вида с большими жировыми запасами – до 42% в среднем от количества общих отловов в этот период.

Ранее в исследованиях мигрирующих птиц на Куршской косе Т.И. Блюменталь (1961) для этого вида не отмечает увеличения доли “жирных птиц” в период осенних миграций, при этом говорит об участии в миграциях линяющих особей ополовника. По нашим данным характер изменения жировых резервов у популяции этого вида в Чувашском Заволжье в течение сентября-октября скорее сходен с типичными мигрантами, имеет вид одной волны и свидетельствует о том, что место наблюдения является средней частью миграционного пути для этого вида. О наличии особей, склонных

к дальним перемещениям в местных популяциях свидетельствует и факт поймки окольцованного нами ополовника 7 октября 2000 года на станции кольцевания Ventas Ragas (Латвия) (Tikhomirova, Ganitsky, 2002).

Выводы

1. Динамика миграционной активности птиц в послегнездовой период совпадает с динамикой жировых запасов. При этом снижение активности перемещений и уменьшение количества “жирных” птиц напрямую связано с началом линьки.

2. Во время осенних миграций часть популяции ополовников на территории Чувашской Республики проявляет ту же динамику накопления жировых запасов, что и представители типичных мигрантов. При этом жировые запасы являются скорее потенциалом к дальним перемещениям, так как лишь небольшая часть особей вовлекается в осенние миграционные потоки.

Литература

- Аськеев О.В., Аськеев В.И. Многолетняя динамика численности птиц в осенний период // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Казань, 2002. С. 230–238.
- Блюменталь Т.И. Линька и жирность некоторых воробьиных птиц на Куршской косе во время осеннего пролета // Экология и миграции птиц Прибалтики (Т-ды IV Прибалт. орнитол. конф.). Рига, 1961. С. 295–305.
- Блюменталь Т.И., Дольник В.Р. Оценка энергетических показателей птиц в полевых условиях // Орнитология. Вып. 4. М.:Изд-во МГУ, 1962. С. 394–407.
- Блюменталь Т.И. Изменение энергетических запасов (жирности) у некоторых воробьиных птиц Куршской косы в связи с участием их в миграции // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1967. 40. С. 164–202.
- Виноградова Н.В., Дольник В.Р., Ефремов В.Д., Паевский В.А. Определение пола и возраста воробьиных птиц фауны СССР: Справочник. М., 1976. 191 с.
- Ганицкий И.В., Тихомирова А.В., Ширшов А.В. Некоторые итоги кольцевания мелких воробьиных птиц в республике Чувашия в 1998–2000 гг. // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Казань: Из-во “Матбугат йорты”, 2001. С. 168–169.
- Дольник В.Р., Паевский В.А. Динамика численности птиц прибалтийских популяций в 1960–1976 гг. // Экология. 1979. № 4.
- Егорова М.В., Тихомирова А.В. Динамика численности длиннохвостой синицы (*Aegithalos caudatus*) в послегнездовой период на территории Чувашского Заволжья. – Экологический вестник Чувашской Республики. Выпуск 57 / Главный редактор, составитель Дмитриев А. В. Чебоксары, 2007. С. 125–129.
- Кауров И.Л. Линька мелких воробьинообразных птиц Среднего Поволжья // Экологический вестник Чувашской Республики. Вып. 44. Ч. 1. Чебоксары, 2004. С. 12–18.
- Мальчевский А.С. Орнитологические исследования в Ленинградской области // Итоги орнитологических исследований в Прибалтике. Таллин, 1967.
- Носков Г.А., Зимин В.Б., Резвый С.П., Рымкевич Т.А., Лапшин Н.В., Головань В.И. Птицы Ладозского орнитологического стационара и его окрестностей // Экология птиц Приладожья (Тр. Биол. НИИ ЛГУ. №32). Л., 1981. С.3–86.
- Степанян Л.С. Состав и размещение птиц фауны СССР: Воробьиные: Passeriformes. М.: Наука, 1978. 391 с.
- Шаповал А.П. Сравнительная характеристика двух последовательных инвазий длиннохвостой синицы осенью 1985 и 1986 гг. на Куршской косе Балтийского моря // Фауна и экология птиц Евразии (Т-ды Зоол. ин-та АН СССР. Т.197). Л., 1989. С. 160–179.
- Baumans J. Long-term dynamics of some selected species of land birds during autumn migration in Pape, Latvia // Baltic Birds. 1990. 5. Vol.1. P. 28–30.
- Tikhomirova A., Ganitsky I. A long-distance movements of Long-tailed Tit *Aegithalos caudatus* from the Republic of Chuvashia (Russia) in year of a massive irruption // Avian Ecol. Behav. 2002. Vol. 8. P. 107–108.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЕВОК В ГЕТЕРОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ

О.А. Жигальский

Институт экологии растений и животных УрО РАН
zig@ipae.uran.ru

В настоящее время сформировалась точка зрения, что многие виды млекопитающих представляют собой группы полуизолированных локальных популяций, различным образом связанных между собой посредством расселения и образующих единую метапопуляцию. Локальные популяции могут вымирать, а освободившиеся участки в процессе развития метапопуляции могут заселяться вновь. Длительность существования метапопуляции

зависит, главным образом, от размеров локальных популяций, числа продуцируемых в них эмигрантов, возможности их успешного расселения и пространственной неоднородности, накладывающей ограничения на эти процессы.

Исследования проводились в районе горного массива Иремель (1979–1981 гг.) на четырех одногектарных площадках мечения, расположенных на юго-восточном склоне в трех высотных поясах. Расстояние между самыми удаленными площадками не превышало 1800 м. Для сбора материала использовали метод индивидуального мечения и повторного отлова животных. Живоловки размещали на расстоянии 10 м друг от друга; таким образом, на каждую площадку приходилось по 100 живоловок, которые проверялись два раза в сутки (утром и вечером). У животных определялись пол и репродуктивное состояние.

Достоверность различий оценивали с помощью свободного от распределения критерия Фридмана (Friedman ANOVA). Оценка синхронности изменений численности и возрастной структуры проводили посредством вычисления коэффициента конкордации Кендалла (Kendall Coefficient of Concordance). Различия считались достоверными на уровне значимости 5% ($p = 0,05$).

Красная полевка. Красная полевка обитает в горно-лесном, подгольцовом, горно-тундровом поясах на всех четырех площадках. Численность красной полевки и ее изменения во времени различаются в различных биотопах. В сентябре 1979 года наибольшая численность красной полевки была отмечена на второй площадке. Она более чем в два раза превышала численность на первой и третьей площадках. На четвертой площадке встречались лишь единичные особи. Весной следующего года (1980 г.) на 1, 2 и 3 площадках численность красной полевки снизилась на 91,8%, 65,3%, 30,3%, а на четвертой возросла на 18,2%. Весной 1981 г. численность красной полевки была ниже, чем весной предыдущего года и за осенне-зимний период 1980–1981 гг. снизилась во всех биотопах на 97,7%, 97,4%, 92,7%, 98,1% соответственно для 1, 2, 3 и 4 площадки. За оба осенне-зимних периода наибольшее число зверьков, переживших зиму, было на третьей площадке. При этом следует отметить, что из числа помеченных осенью животных на первой, второй и четвертой площадках весной 1981 г. не было отловлено ни одного зверька, на третьей – 4 зверька, что свидетельствует о высокой миграционной активности полевков в осенне-зимний период и высокой степени ротации населения красной полевки во всех биотопах.

Несколько иная картина наблюдается в репродуктивно активный период. В это время миграционная активность полевков между различными биотопами снижается. Наиболее стабильно население на второй и третьей площадках между последующими турами отловов – на третьей площадке остается до 45% помеченных в предыдущем туре зверьков, на второй до 22%. На четвертой площадке встречается до 12% помеченных в предыдущем туре особей, а на первой площадке в следующем туре попадаются лишь единичные особи. Столь различающиеся миграционные потоки животных на разных площадках во многом определяются биотопическими условиями и в частности численностью и репродуктивным состоянием животных, степенью гетерогенности среды. Высокая доля мигрирующих животных на первой площадке связана, прежде всего, с тем, что первая площадка представляет собой не типичное для горной тайги соседство вырубки и прилегающего к ней пихтово-елового леса.

Значительный прирост численности неполовозрелых животных при низкой доле размножающихся зверьков в течение всего летнего сезона, а также неоднократно зафиксированные случаи переселения меченных животных со второй площадки (расположенной в непосредственной близости от первой) на вырубку свидетельствуют о том, что территория первой площадки используется красной полевкой в качестве зоны расселения неполовозрелых седелеток.

Демографическая структура населения красной полевки на первой площадке статистически значимо отличается от других площадок.

В 1980 году на всех площадках наиболее многочисленной была группа прибылых неполовозрелых зверьков. Следующей по численности на первой, второй и третьей площадках была группа

резимовавших и только на четвертой площадке их численность была значительно ниже, чем на других площадках. Вместе с тем, доля прибылых половозрелых животных на этой площадке была более чем в два раза выше, чем на других площадках. Подобная ситуация возникла в результате того, что даже весной на четвертой площадке доля перезимовавших полевок была наименьшей, кроме того низкой на протяжении всего репродуктивного сезона (общее количество полевок отловленных в 1980 году было 134, 218, 390 и 66 ос/га для 1, 2, 3 и 4 соответственно) была и общая численность красной полевки. Все это позволило прибылым полевам, родившимся в этом биотопе и мигрирующим сюда с других территорий занимать свободные участки и приступить к размножению.

В 1981 году общая численность красной полевки была значительно ниже, чем в предыдущем году (общее количество отловленных полевок в этом году 22, 58, 115 и 1 ос/га соответственно для четырех площадок) и вероятно, поэтому наиболее представительной была группа прибылых половозрелых полевок.

Красно-серая полевка. Красно-серая полевка в пределах Ирмельского горного массива обитает в горно-лесном, подгольцовом и горно-тундровом поясах. Осенью 1979 г. красно-серая полевка отлавливалась в основном на четвертой площадке (горно-тундровом поясе) и только две особи отловлены на второй площадке. Весной следующего года красно-серая полевка присутствовала в отловах во всех поясах, но наибольшая ее численность была на четвертой площадке. За осенне-зимний период численность красно-серой полевки снизилась на 21,9%, при этом из числа помеченных зверьков осенью предыдущего года на четвертой площадке было отловлено только две полевки, а на других все население составляли иммигрировавшие зверьки. Подобную ситуацию мы наблюдали и у красной полевки. Уровень численности красно-серой полевки существенно ниже, чем красной (средние за сезон численности в 1980 г. по трем площадкам 16,2 ос/га, 25,6 ос/га и 31,4 ос/га соответственно). За репродуктивный сезон 1980 года численность полевок возросла в 4,4, 2,0 и 2,7 раза соответственно на 2, 3 и 4 площадках. При этом за весь сезон размножения было отловлено на 2 площадке – 81 полевка на 3 и 4 – 128 и 157 зверьков. Также как и у красной полевки, между очередными отловами на площадке оставалось 40%, 51% и 60% (соответственно 2, 3 и 4 площадки) из числа ранее помеченных полевок. Следует отметить, что основной поток эмигрирующих животных составляли неполовозрелые прибылые зверьки.

Весной следующего 1981 года красно-серая полевка была отловлена только на четвертой площадке и за осенне-зимний период ее численность снизилась на 68,4% и также как и в предыдущую зиму, весной были отловлены лишь единичные помеченные зверьки. В течение летнего репродуктивного периода красно-серая полевка вообще не была обнаружена на второй площадке, на третьей площадке она появилась только в конце августа – начале сентября (отловлено 6 полевок, молодые неполовозрелые зверьки), на четвертой площадке, хотя и было отловлено 50 зверьков, большая часть из них были прибылые половозрелые зверьки, вероятно мигрировавшие сюда из других биотопов (среди них не было отловлено ни одной размножавшейся самки).

Демографическая структура красно-серой полевки на разных площадках различается, но статистически эти различия не достоверны, главная причина этого – очень высокая степень ее изменчивости и малые численности зверьков этого вида в различные годы. Вместе с тем следует отметить, что демографическая структура красно-серой полевки кардинально отличается от структуры населения красной полевки и основное отличие состоит в том, что в 1980 году практически на всех площадках примерно в равной степени представлены прибылые неполовозрелые и половозрелые и перезимовавшие зверьки. У красной полевки в год высокой численности (1980 г.) большая часть популяции (от 53 до 79%) составляют неполовозрелые зверьки, в то время как у красно-серой полевки почти половина прибылых зверьков половозрелы. В год низкой численности (1981 г.) как в популяции красной, так и красно-серой полевок значительно возросла доля половозрелых прибылых зверьков.

Численности красной и красно-серой полевок статистически значительно различаются на всех площадках при достаточно высокой степени синхронности их изменения (коэф. конкардации равен 0,72 для красной и 0,57 для красно-серой полевки), что позволяет сделать заключение о том, что на территории Ирмельского горного массива обитают единые популяции красной и красно-серой полевок. Иначе обстоит дело с половозрастной структурой. Практически все площадки различаются по структуре населения и при этом все ее изменения во времени не зависимы (коэф. конкардации равен 0,12 и 0,02), а это может свидетельствовать о том, что процессы размножения, смертности и миграций протекают совершенно конкретным условиям каждой площадки.

В целом население мелких млекопитающих Ирмельского горного массива в горно-лесном, подгольцовом и горно-тундровом поясах можно рассматривать как метапопуляции красной и красно-серой полевок, а население на каждой из рассмотренных площадок как микропопуляции или локальные популяции этих видов, так как изменения их численности синхронны на всех площадках. В гетерогенных горных местообитаниях занимаемое популяцией пространство можно подразделить на функциональные зоны разных типов, существенно отличающиеся режимом использования пространства, ресурсов, укрытий и пищи.

О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ИЗУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ОСНОВНЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

М.М. Заблочкина

Приокско-Террасный государственный природный биосферный заповедник
ptz@danki.ru

С 1984 г. проводятся долговременные стационарные исследования населения птиц Приокско-Террасного заповедника (ПТЗ) и его ближайших окрестностей, динамики сообществ птиц на охраняемой территории, репрезентативной для центра Русской равнины. Положение ПТЗ на стыке подзоны хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, большое разнообразие лесных формаций ПТЗ, сосуществование в населении птиц и млекопитающих представителей различных фаунистических комплексов обуславливают особый интерес и важность изучения динамики естественного населения птиц ПТЗ.

Видовой состав, структуру населения, плотность населения, биомассу населения птиц изучают в коренных, условно-коренных и производных лесных формациях ПТЗ: сосняке зеленомошном, ельнике сложном, дубняке широколиственном, производном смешанном осиново-березовом лесу с примесью дуба и сосны. Основные исследования проводят на 25-гектарных постоянных пробных площадях, расположенных в каждой из перечисленных лесных экосистем, в сроки, соответствующие стадиям начала массового гнездования, разгара массового гнездования, завершения гнездования, образования семейных стаяк и подготовки к отлёту. Ниже представлены некоторые результаты изучения населения птиц этих лесных экосистем в 2007 и 2008 гг.

В 2007 г. в 4 лесных экосистемах зарегистрирован 51 вид птиц из 7 отрядов (Falconiformes, Galliformes, Columbiformes, Cuculiformes, Coraciiformes, Piciformes, Passeriformes), 18 семейств. В 2008 г. в этих же экосистемах зарегистрировано 45 видов из 5 отрядов (Falconiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Piciformes, Passeriformes), 16 семейств. Воробьиные птицы в 2007 г. были представлены 38 видами из 12 семейств (Motacillidae, Oriolidae, Corvidae, Troglodytidae, Sylviidae, Regulidae, Muscicapidae, Turdidae, Paridae, Sittidae, Certhiidae, Fringillidae) и составляли 74,5% от списка зарегистрированных в этом году видов. В 2008 г. воробьиные были представлены 35 видами из тех же 12 семейств и составляли 77,7% от списка зарегистрированных видов.

Группа видов, общая для всех 4 изучавшихся лесных формаций ПТЗ, составляющая “скелетную основу” населения птиц ПТЗ, в 2007 и 2008 гг. включала 16 видов из 4 отрядов (Columbiformes, Cuculiformes, Piciformes, Passeriformes), 13 семейств. Это: *Columba palumbus* L., *Cuculus canorus* L., *Dendrocopos major* L., и 13 видов воробьиных *Anthus trivialis* (L.), *Oriolus oriolus* L.,

Garrulus glandarius (L.), *Sylvia atricapilla* (L.), *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.), *Ficedula hypoleuca* (Pall.), *Erithacus rubecula* (L.), *Turdus philomelos* C.L.Brehm, *Parus ater* L., *Parus major* L., *Sitta europaea* L., *Certhia familiaris* L., *Fringilla coelebs* L. Большинство видов входило в "скелетную основу" населения птиц ПТЗ и в предшествующие годы, т.е. наблюдается относительная стабильность её на протяжении ряда лет.

Биологическое разнообразие населения птиц в лесных экосистемах в разные годы весьма вариабельно. Если рассматривать показатель видового разнообразия $d = S/\sqrt{N}$, где S – число видов, N – число особей, то картина распределения лесных формаций в порядке убывания показателей видового разнообразия на протяжении ряда лет будет весьма изменчива. В 2003 г. на первом месте был дубняк широколиственный с показателем 1,02, в 2004 г. – сосняк зеленомошный с показателем 1,0, в 2005 г. – ельник сложный с показателем 0,915, в 2006 г. – сосняк зеленомошный с показателем 1,18, в 2007 г. – ельник сложный с показателем 2,25, в 2008 г. – сосняк зеленомошный с показателем 1,049.

Наиболее таежную окраску население птиц в 2007 г. имело в ельнике сложном (аналогично 2005 и 2006 гг.), где виды таежного генезиса составляли 45,7% от списка видов, зарегистрированных там в данном году. В 2008 г. виды таежного генезиса в наибольшей степени изо всех экосистем были представлены в сосняке зеленомошном, где составляли 42,8%, а ельник сложный перешёл на второе место с 41,9%. Высокая доля участия видов таежного генезиса в населении птиц ельника сложного и сосняка зеленомошного вполне закономерна. В наименьшей степени виды таежного фаунистического комплекса широколиственных лесов западного типа в 2007 и 2008 гг. в наибольшей степени были представлены в дубняке широколиственном, где они составляли 23,53% и 35,1% соответственно. Это также вполне закономерно и аналогично картине, наблюдавшейся в предшествующие 2005 и 2006 гг. Виды фаунистического комплекса широколиственных лесов западного типа в 2007 и 2008 гг. в наибольшей степени были представлены в дубняке широколиственном, где составляли соответственно 58,8% и 61,3% от списка видов птиц, зарегистрированных там в каждый из годов. Это вполне закономерно и аналогично картине, наблюдавшейся в предшествующие 2005 и 2006 гг.

Абсолютным доминантом в населении птиц всех изученных лесных формаций на стадиях начала и разгара массового гнездования в 2007 и 2008 гг. был зяблик *Fringilla coelebs* L. Это характерно и для всех предшествующих лет исследований. На стадии завершения массового гнездования в 2007 г. в 3 из 4 лесных экосистем (кроме сосняка зеленомошного), а в 2008 г. – во всех 4 лесных экосистемах происходила смена абсолютного доминанта. В 2007 г. абсолютным доминантом стали: в ельнике сложном – крапивник *Troglodytes troglodytes* (L.), в дубняке широколиственном – *Parus major* L., в производном смешанном лесу – опять *Troglodytes troglodytes* (L.). В 2008 г. в лесных формациях с преобладанием лиственных деревьев – дубняке широколиственном и производном смешанном лесу – абсолютным доминантом становится большая синица *Parus major* L., а в формациях с преобладанием хвойных деревьев – сосняке зеленомошном и ельнике сложном – абсолютным доминантом становится большой пестрый дятел *Dendrocopos major* L. Смена абсолютной доминантности в населении птиц на стадиях завершения сезона размножения часто наблюдалась и в предшествующие годы. Обычно абсолютным доминантом вместо открытогнездящегося зяблика становился дуплогнездник большая синица.

Плотность населения птиц на стадии начала массового гнездования как в 2007, так и в 2008 гг. наиболее низкой была в сосняке зеленомошном, составляя 1526 особей/100 га и 1262 особи/100 га соответственно. Наиболее высокая плотность населения птиц в этот период и в 2007 г. и в 2008 г. наблюдалась в производном смешанном лесу, составляя 3128 особей/100 га и 2818 особей/100 га. На стадии разгара массового гнездования наиболее низкая плотность населения в 2007 г. была в ельнике сложном (768 особей/100 га), в 2008 г. – в сосняке зеленомошном (1714 особей/100 га). Наиболее высокая плотность населения птиц в этот период как в 2007, так и в 2008 г. наблюдалась в производном смешанном лесу (2712 особей/100 га и 2158 особей/100 га соответственно). На стадии завершения массового гнездования

наиболее низкая плотность населения в 2007 г. наблюдалась в ельнике сложном (492 особи/100 га), в 2008 г. – в дубняке широколиственном (180 особей/100 га). Наиболее высокая плотность населения в этот период в 2007 г. была в производном смешанном лесу (696/100 га), в 2008 г. – в ельнике сложном (572 особи/100 га).

Таким образом, в 2008 г. на стадиях начала и разгара гнездования наиболее высокая плотность населения птиц изо всех изученных лесных экосистем наблюдалась в производном смешанном лесу, что аналогично 2004, 2005 и 2007 гг. и является типичным в ряду наблюдений за несколько лет. Однако, в 2004, 2005, 2007 гг. и на стадии завершения гнездования наиболее высокая плотность населения птиц отмечалась в производном смешанном лесу, а в 2008 г. – в ельнике сложном. Возможно, в нём в этот период было несколько выше запас кормов, и птицы больше концентрировались там, чем в производном смешанном лесу.

То, что во всех изученных 4 лесных экосистемах при переходе от стадии разгара массового гнездования к его завершению плотность населения птиц значительно уменьшалась вместо нормального для этого периода увеличения её, свидетельствует об относительном неуспехе гнездования у многих видов птиц. Такая картина наблюдается уже девятый год подряд (с 2000 г.) и связана с отклонениями от нормы погодных условий как в весенние и летние месяцы на протяжении этих лет, так и в некоторые зимы (прежде всего зимой 2005–2006 гг.). Это ухудшало состояние кормовой базы для многих птиц в период насиживания и выкармливания птенцов, а для ряда видов ухудшало и условия гнездования. В 2007 и 2008 гг. плотность населения птиц в период завершения гнездования в лесных экосистемах снижалась ещё и из-за необычно ранней откочёвки или отлёта из них птиц – вместо конца августа-начала сентября уже в середине июля. Низкая плотность населения птиц в конце периода гнездования, которая в 2006, 2007, 2008 гг. была заметна по всей территории ПТЗ, свидетельствует о появлении тенденции к тому, что у многих видов птиц не будет происходить простого воспроизводства численности на будущий год. Об этом свидетельствует и то, что в 2008 г. на стадии начала массового гнездования в трёх из изученных лесных экосистем (за исключением ельника сложного) плотность населения птиц была ниже, чем в предшествующем 2007 г. В сосняке зеленомошном в 2008 г. она была равна 1262 особи/100 га против 1598 особей/100 га в 2007 г., что в свою очередь ниже, чем в соответствующий период 2006 г., когда она составляла 2839 особей/100 га (т.е. плотность населения птиц на стадии начала размножения здесь снижалась уже третий год). В дубняке широколиственном и производном смешанном лесу на этой же стадии сезона размножения птиц в 2008 г. плотность населения птиц была также ниже, чем в соответствующий период 2007 г.: 1372 особи/100 га в 2008 г. против 2308 особей/100 га в 2007 г. и 2818 особей/100 га против 3128 особей/100 га соответственно. Возможно, здесь мы сталкиваемся с началом весьма удручающего влияния глобального изменения климата на численность и состав населения птиц в лесных экосистемах центральной России.

ПЕРЕМЕННЫЙ ТЕРМОРЕЖИМ КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ РОСТА И ПРОДУКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ *ONCHORHYNCHUS MYKISS* (WALBAUM)

В.В. Зданович¹, В.Я. Пушкар¹, М.З. Келехсаев²

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

² Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева
zdanovich@mail.ru

Среди лососевых рыб радужная форель *Onchorynchus mykiss* (Walbaum) наиболее эвритермный представитель, имеющий максимальное широтное распространение. В результате широкомасштабных программ по расселению форель была завезена на все континенты и стала в аквакультуре одним из наиболее популярных объектов полноциклического культивирования.

В пределах зоны температурной толерантности у каждого вида пойкилотермных гидробионтов наиболее интенсивно рост протекает при оптимальной температуре, наиболее часто принимаемой как точку на её шкале. Зона температурной толерантности намного шире оптимальной, поэтому в естественных, а часто и искусст-

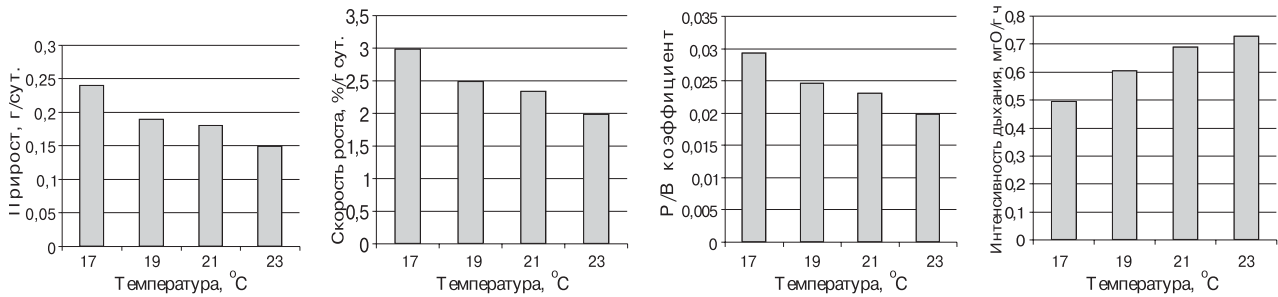


Рис. 1. Среднесуточные приросты, скорость роста, суточный P/V коэффициент и интенсивность дыхания молоди радужной форели при постоянных температурах.

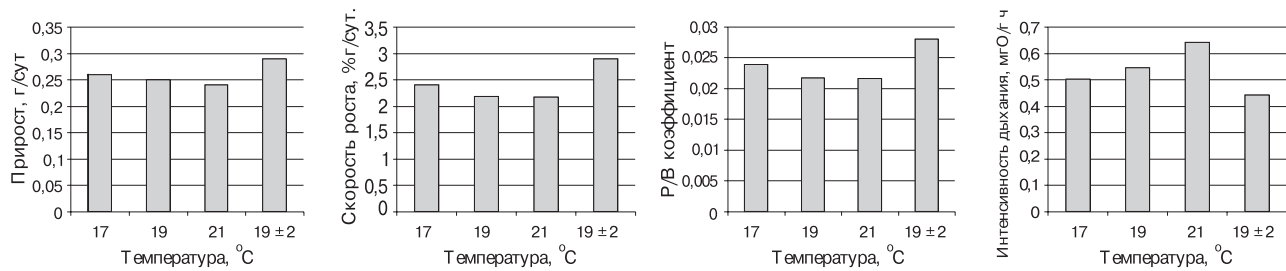


Рис. 2. Среднесуточные приросты, скорость роста, суточный P/V коэффициент и интенсивность дыхания молоди радужной форели при постоянных и переменных температурах.

венных, условиях рост рыб происходит не только при оптимальных, но и субоптимальных значениях температуры. В пределах зоны температурной толерантности, при условии наличия корма и нормального содержания в воде кислорода, форель хорошо растет при 16–20°C. С повышением температуры воды до 22–23°C наблюдается некоторое снижение темпа ее роста, а при 24–26°C отмечается уменьшение интенсивности питания и резкое снижение скорости роста. В зависимости от температуры акклиматизации предпочитаемые температуры для радужной форели варьируют от 9,8 до 22,2°C.

Вопрос оптимизации температурных условий при выращивании рыб остается далеко не ясным. В промышленных условиях, как правило, используются постоянные температурные режимы, прогнозируемые в качестве оптимальных. Однако в естественных условиях реальные переменные. В естественных и искусственных водоемах наблюдаются суточные и сезонные флуктуации температуры, при этом амплитуда суточных колебаний температуры в умеренных широтах в летнее время может достигать от 3 до 12°C. Со значительными перепадами температуры сталкиваются рыбы при вертикальных миграциях в температурно стратифицированных водоемах.

Цель настоящего исследования – изучение особенностей роста и продукционных показателей молоди радужной форели при постоянных и переменных терморегимах. В первой серии экспериментов, с целью выявления оптимальной для роста и продукционных процессов постоянной температуры, исследовали среднесуточные приросты массы тела, удельную скорость роста, суточный P/V коэффициент и интенсивность дыхания молоди форели (средняя начальная масса 6,5 г) при температурах 17, 19, 21 и 23°C. Во второй серии аналогичные показатели определяли как при постоянных температурах, близких к оптимальным, так и в переменном терморегиме 19 ± 2°C (период синусоидального колебания температуры 3 ч). Рыб кормили живым мотылем. Рацион составлял 30% от массы их тела в сутки. Продолжительность опытов 13 суток.

На рис. 1 приведены экспериментальные данные о суточных приростах, скорости роста, величине суточного P/V коэффициента и интенсивности дыхания молоди радужной форели при постоянных температурах. Видно, что наибольшие величины среднесуточного прироста массы, скорости роста и P/V коэффи-

циента наблюдаются в 17°C при наименьшей величине интенсивности дыхания в этом терморегиме. Повышение температуры до 19 и 21°C приводит к снижению среднесуточного прироста, скорости роста и P/V коэффициента по сравнению с 17°C соответственно на 20,8–25,0, 16,7–21,7 и 15,6–21,1%. Дальнейшее повышение температуры до 23°C вызывает более выраженное снижение среднесуточного прироста, скорости роста и P/V коэффициента (соответственно на 37,5, 33,4 и 32,1%). С повышением температуры от 17 до 19, 21 и 23°C закономерно возрастает интенсивность дыхания молоди радужной форели соответственно в 1,22 ($p < 0,05$), 1,39 ($p < 0,01$) и 1,47 ($p < 0,01$) раза. Полученные данные указывают, что при насыщающем рационе наиболее оптимальной постоянной температурой для роста и продукционных показателей молоди форели является 17°C. Диапазон постоянных температур 19–21°C следует признать верхней субоптимальной для роста форели температурной зоной.

На рис. 2 представлены данные о темпе роста, продукционных показателях и интенсивности дыхания молоди радужной форели при постоянных терморегимах 17, 19, 21°C и переменном 19 ± 2°C. Сравнение полученных результатов в переменном и постоянных терморегимах указывает на несомненное превосходство всех регистрируемых показателей молоди форели в условиях осцилляционной температуры. В переменном терморегиме 19 ± 2°C среднесуточные приросты, скорость роста и суточный P/V коэффициент у радужной форели оказались соответственно в 1,11, 1,17 и 1,18 раза выше, чем при 17°C, соответствующей стационарному температурному оптимуму роста. При этом интенсивность дыхания молоди форели в переменном терморегиме оказалась на 11,7% ниже, чем при 17°C. Повышение среднесуточных приростов и скорости роста при одновременном снижении интенсивности дыхания в условиях переменного терморегима соответственно приводят к уменьшению расхода кислорода на прирост единицы массы тела рыб.

Таким образом, полученные данные показывают, что в условиях переменного терморегима, когда температура колеблется в пределах зоны температурной толерантности, ростовые и продукционные параметры молоди радужной форели оптимизируются по сравнению с наблюдаемыми в благоприятных стационарных температурных условиях. При осцилляции температуры возрастают

среднесуточные приросты массы тела, удельная скорость роста, суточный Р/В коэффициент, снижаются интенсивность дыхания и расход кислорода на прирост единицы массы тела.

Результаты настоящего и предыдущих собственных исследований, проведенных более чем на 20-ти видах эвритермных и стено-термных рыб, показывают, что ни при каких постоянных оптимальных температурах не достигаются такие высокие скорости роста, какие наблюдаются в переменных терморегимах. Одновременно с повышением скорости роста при осцилляции температуры наблюдается снижение интенсивности их дыхания и уменьшение суточного рациона, в результате чего резко повышается эффективность конвертирования пищи и снижаются траты энергии на прирост единицы массы тела. Оптимизация энергетике и роста рыб в переменных терморегимах сопровождается улучшением физиологического состояния животных, повышением устойчивости к экстремальным воздействиям факторов окружающей среды, снижением уровня смертности. Периодические изменения температуры вызывают у рыб значительные изменения биохимического состава тела – происходит снижение оводненности тканей, повышение содержания в них липидов и белков.

При искусственном выращивании молоди рыб, в том числе и радужной форели, наилучшие ростовые и продукционные показатели могут быть достигнуты не при постоянных температурах, прогнозируемых в качестве оптимальных, а в переменных температурных условиях. Использование переменных терморегимов в аквакультуре позволит реализовать потенциалы роста и оптимизировать условия выращивания рыб. При выборе условий выращивания рыб необходимо рассматривать температурный оптимум роста не как точку на кривой температурной толерантности вида, а как изменчивость температуры с теми или иными специфическими параметрами на определенном ее отрезке.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
РФФИ (грант № 07-04-00581).*

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ СЕТЧАТКИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ В ПРОЦЕССЕ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА

Л.В. Зуева¹, Т.Б. Голубева²

¹ Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН

² Кафедра зоологии позвоночных Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова,
lzueva@yahoo.com

Зрительное поведение позвоночных в значительной мере обусловлено как строением зрительного анализатора, так и непосредственно сетчатки: ее топографией, составом разных типов фоторецепторных клеток, плотностью их распределения по поверхности сетчатки. Как правило, сетчатка не однородна, у разных видов описаны специфические морфологические сингулярности – это могут быть одно или два воронкообразных углубления (центральная и темпоральная ямки бифовеальной сетчатки), либо лентообразная структура с более высокой плотностью фоторецепторов, проходящая через всю сетчатку, либо в области ленты могут дополнительно располагаться одна или две ямки. Полагают, что такие идиоадаптивные приспособления на сетчатке топографически соответствуют месту поступления зрительно важной для вида информации, что позволяет улучшить разрешающую способность именно в тех местах сетчатки, которые отвечают за жизненно важные функции, например такие, как отлов движущегося живого корма или идентификация партнера, т.е. являются способом достижения биологического прогресса данного вида (А.Н. Северцов, 1939).

С помощью световой микроскопии нами прослежены изменения, происходящие в темпоральной и центральной областях сетчатки птенцов мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca*). Морфологические изменения сетчатки сопоставлялись с изменением поведения птенцов и слетков.

В течение эмбрионального периода весь объем сетчатки занимают дифференцирующиеся клетки с округлыми ядрами и ядрышками, среди которых видны митозы (Мануйлова, 1968). Склеральная оболочка глаза в это время снаружи имеет две выпуклости – одну

в темпоральной области, другую – в центральной. С 8-го дня эмбрионального развития прилегающая к выпуклостям изнутри сетчатка значительно толще, чем в остальных областях. По нашим данным большая толщина сетчатки в центре обеих выпуклостей сохраняется вплоть до 5–6-х суток постнатального онтогенеза. Птенцы до этого возраста незрячи. На 5е сутки после вылупления в сетчатке отчетливо выделяются слои. Митозы наблюдаются только в краевых зонах. В середине темпоральной области образуется углубление с очень пологими краями. В самом его центре близко к склеральному кольцу над наружной пограничной мембраной появляются маленькие анустренческие сегменты фоторецепторных клеток, ядра которых под наружной пограничной мембраной образуют два ряда и принадлежат презумптивным двойным колбочкам. На тотальных препаратах в этой области наблюдаются мелкие красные капли, а на продольных срезах у колбочек видны тоненькие наружные сегменты. Таким образом сформировались первые функционирующие фотоприемники, составляющие базу для различения света. Если пищевая реакция у птенцов до прозревания вызывалась только анустренческими сигналами, то на 5–6 сутки у птенцов открываются глаза и пищевая реакция впервые вызывается изменением освещенности в ответ на прилет родителя в дупло.

Формирование центральной ямки приурочено к центру расположенной дорзальнее выхода зрительного нерва выпуклости склеральной оболочки, которая в первую неделю после вылупления образует снаружи глазного бокала полусферу диаметром чуть менее 1 мм. В центре утолщения сетчатки, прилежащей изнутри глазного бокала к этой полусфере, на 6-е сутки начинается формирование центральной ямки. Нижний слой утолщения занимают ядра ганглиозных клеток, во внутреннем ядерном слое ниже лежат амакриновые, а выше – собранные в столбики ядра биполярных клеток. Отделенный наружным сетчатым слоем фоторецепторных клеток, пока без светочувствительных наружных сегментов, содержит два ряда ядер. На 6-е сутки в самом центре утолщения наблюдается разрыхление в слое ганглиозных клеток, уменьшение количества ядер амакриновых клеток, выделяются удлиненные ядра мюллеровских клеток, ядра биполярных клеток спрессованы в расположенные параллельно друг другу столбики, что отличает их от более крупных округлых горизонтальных клеток. В колбочках просматриваются тонкие наружные сегменты, изредка встречаются липидные капли.

На 8-е и 9-е сутки в середине центральной утолщенной области внутренняя пограничная мембрана прогнута, образовано углубление по сравнению с утолщением по периферии. Слой ганглиозных клеток и внутренний сетчатый слой толще, чем в соседних областях сетчатки, а внутренний ядерный слой – тоньше. Длина фоторецепторов увеличилась, они содержат липидные капли, но расположены рыхло. Столбики мелких ядер биполярных клеток сдвинуты. Поведение птенцов переключается на зрительно направляемое. Пищевую реакцию теперь вызывает силуэт родителя или его имитация. Птенцы начинают следить за перемещающимися по стенкам дуплянки насекомым, воспроизводят клевательные движения, хотя не вытягивают при этом головы. В течение 8–12 суток развивается оборонительное поведение в ответ на зрительные стимулы, незнакомые предметы и обстановку. Это поведение, так же как и импринтинг гнезда и родителей, обеспечивают все клетки сетчатки, включая фоторецепторы, созревающие к этому времени в назальной и вентральной ее областях. Размеры фоторецепторных клеток в этих областях меньше, а плотность распределения – выше, чем в темпоральной и центральной ямках.

Перед вылетом птенцов из гнезда углубление центральной ямки сформировано, хотя значительно отличается от definitivoного. К 14-м суткам толщина сетчатки в центре ямки уменьшилась до 150–200 мкм, по краям – превышает 400 мкм. Фоторецепторные клетки в самом центре ямки практически отсутствуют, оставшиеся – дегенеративны. Примерно на 100–150 мкм в стороны от центра наружная пограничная мембрана не просматривается, сдвинуты горизонтальные клетки, столбики биполярных клеток расходятся центрифугально, амакриновые клетки сдвинуты или находятся в состоянии апоптоза, тонок внутренний сетчатый слой, небольшое количество ганглиозных клеток обнаруживает тенденцию кон-

центрироваться в столбики. Наблюдаемые изменения структуры ямки подобны процессу морфогенетической миграции клеток, происходящему при формировании центральной ямки в сетчатке приматов (Kirby, Steineke, 1996).

Ко времени вылета птенцов из гнезда сетчатка по всей поверхности заполнена созревшими колбочками с липидными каплями четырех типов. В назальной области диаметр колбочек не превышает 2,5–3 мкм. Такие же клетки в центральной области. В темпоральной ямке фоторецепторы наиболее крупные, до 4 мкм, они дают высокую светочувствительность, но разрешающая способность в этой области несколько ниже, чем в назальной и центральной.

Дефинитивная центральная ямка мухоловки-пеструшки в возрасте одного года представляет собой воронкообразное углубление с очень крутыми склонами. Внутренняя пограничная мембрана в ее центре вогнута к фоторецепторному слою более чем на две трети толщины сетчатки. Тонкие, длинные, плотно упакованные фоторецепторы расположены строго вертикально и точно над вершиной конуса ямки в виде шапочки выступают над окружающей сетчаткой. На расстоянии 100 мкм от центра фоторецепторные клетки наклонены под углом около 30 градусов, а их удлиненные миоиды и ядра вынесены далеко в стороны от оси конуса. Наружная пограничная мембрана в дне ямки не просматривается, на ее месте клубятся раздутые отростки, по всей видимости, мюллеровских клеток, которые образуют структуру, напоминающую линзу. Немногочисленные ядра фоторецепторов под линзой расположены в 1–2 ряда, в то время как на расстоянии 100 мкм от оси – в 5–6 рядов. Редкие ядра горизонтальных клеток составляют 1 неполный ряд, здесь мало ядер биполярных, мюллеровских и амакриновых клеток, узок внутренний сетчатый слой. Ганглиозные клетки формируют столбики, разнесенные в стороны от оси. Пространство вдоль оси конуса заполнено однородной цитоплазмой мюллеровских клеток, образующей стержень, который вполне может служить оптическим волноводом. По волноводу световые лучи направляются на самое тонкое место в сетчатке, где дополнительно концентрируются линзой и попадают точно на пучок фоторецепторов с малым диаметром и большей длиной наружных сегментов. Предполагаем, что такая оптическая конструкция должна обладать максимальной светочувствительностью, обеспечивать высокое разрешение за счет дополнительного увеличительного эффекта и регистрировать движущиеся объекты.

Таким образом, в онтогенезе мухоловки-пеструшки мы наблюдали классический пример ценогенеза – последовательную выработку нетривиальных морфологических приспособлений в ткани сетчатки, таких как гетерохронное созревание фоторецепторного слоя по поверхности сетчатки, образование специализированных областей – темпоральной и центральной ямок, а также кардинальную перестройку структуры самой центральной ямки. Проследили, как толстые фоторецепторные клетки гнездового периода на вершине центральной ямки заменяются тонкими и плотно упакованными. Вероятно, такая перестройка необходима дуплогнездику при смене среды обитания при вылете из гнезда и для обучения охотничьему поведению. Мы полагаем, что завершается эта перестройка к концу периода вождения выводка родителями. Функцией поздно развившейся центральной ямки и смены фоторецепторов станет дальность зрения, необходимая для ориентации в полете, обнаружения объектов питания и хищников и импринтинг территории будущего гнездования. Развивающаяся в онтогенезе первой темпоральная ямка связана с короткофокусным бинокулярным зрением и необходимостью длительного обучения координации моторных движений при схватывании добычи.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-04-01030а

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ СИНЦА *ABRAMIS BALLERUS* В МАЛЫХ РЕКАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Ю. Иванчева, В.П. Иванчев

*Окский государственный природный биосферный заповедник
ivanchev.obz@mail.ru*

Синец *Abramis ballerus* в пределах ареала обитает преимущественно в водохранилищах, крупных реках и озёрах (Титенков, 1940;

Анохина, 1960; Казанчев, 1981; Володин, 1992; Евланов и др., 1998 и др.), сведения о его обитании в малых реках в доступной нам литературе отсутствуют.

В окском бассейне синец – достаточно обычный вид и встречается не только в самой Оке и озёрах, но и в различных реках, в том числе и малых. Цель нашей работы: показать, при каких условиях возможно обитание этого вида в малых реках и его экологические особенности в них.

В Оке синец распространён достаточно широко и в конце XIX в. в годы со значительным весенним разливом отмечался даже в её верховьях под Орлом, но выше Орла его не встречали (Тарачков, 1919). Для верховий Оки в Калужской обл. в 1914–1918 гг. синец приводится А.И. Седовым (1919) как вполне обычный вид. Однако в 2000–2005 гг. при инвентаризации Оки и малых рек Калужской обл. этот вид не отмечен (Королёв, Решетников, 2005). Также он не встречен в 2001 г. при изучении населения рыб Оки на участке от г. Орёл до г. Алексин Тульской обл. (Кудинов, Бойцов, 2007). В числе постоянно обитающих, но сравнительно редких видов в 1965–1975 гг. приводится для низовий Оки Ю.А. Гороховым (1978). В 2002–2008 гг. в Рязанской области на различных участках Оки его доля в населении рыб варьировала от 0.13 до 6.59% (по отношению к общему числу отловленных рыб).

В донском бассейне синец был редкостью и только после образования в 1952 г. Цимлянского водохранилища, сформировавшееся в нём стадо, начиная с 1954 г. стало подниматься в Верхний Дон (Фёдоров, 1960). Многократное увеличение численности рыб, поднимавшихся из водохранилища в Верхний Дон, в том числе и синца, продолжалось с 1953 по 1973 гг. После этого начался спад, приведший к минимальным показателям в 1979 г. (Архипов, Яковлев, 2001). Как считает И.И. Лапицкий (1970, цит. по: Архипов, Яковлев, 2001), подобные перемещения нельзя рассматривать как адаптивные, присущие виду анадромные миграции, а как расселение, обусловленное увеличением численности. Судя по материалам цитируемых авторов, синец в Цимлянском водохранилище и сейчас многочислен, но нерестовые миграции не предпринимает. При отловах рыб в 2003–2006 гг. в реках Донского бассейна он не был отмечен не только в Дону, но и в 8 обследованных его притоках в Липецкой обл. (Сарычев и др., 2007а, 2007б, 2007в). Нами также этот вид не встречен ни на рязанском участке Дона, ни в малых реках бассейна. Стоит заметить, что этот вид редок и в Воронежской обл. расположенной южнее, где он также не был отмечен при отлове в 2005 г. (Сарычев и др., 2007а).

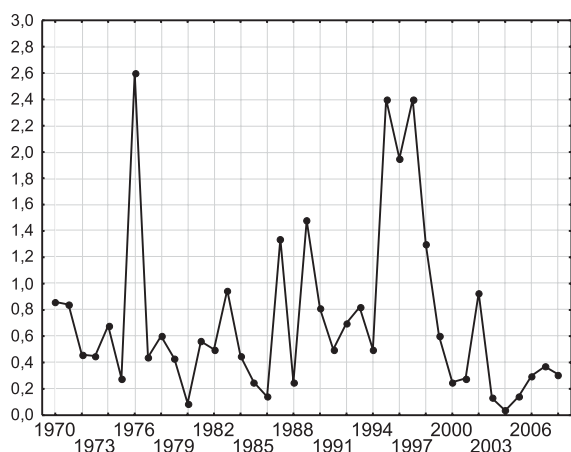
Из 40 обследованных нами малых рек этот вид отмечен лишь в реках Окского бассейна: Пре, Паре, Толпеге, Белой и Ушне.

Синец – лимнофильный вид, довольно чувствительный к содержанию кислорода в воде. Поэтому для него наиболее благоприятные условия создаются при сочетании обширных стоячих или медленно текущих водоёмов с выходом в реки. Такие сочетания встречаются в малых реках, имеющих или собственные длительно функционирующие обширные поймы (реки Пра, Пара), либо общую пойму с материнской рекой (реки Ушна, Толпега и Белая), где имеются многочисленные речные заливы, затоны и пойменные озёра. Также очень благоприятные условия создаются в реках, берущих своё начало из озёр и имеющих озёровидные расширения (реки Пра и Толпега). Они обеспечивают рыб местами нереста и нагула. Так, доля синца в отловах среди прочих рыб в р. Пра составляет в среднем 1,73% (от 0,33 до 4,69% на разных станциях реки), а в её придаточной системе до 5,97%.

Далее мы приводим данные по динамике численности, темпу роста и плодовитости синца по сетным отловам в р. Пра.

Динамика численности. Синец в нерестовых скоплениях в р. Пра в сетевых уловах часто входит в доминирующий комплекс и составляет в среднем $14,3 \pm 1,3\%$ (1,9–38,8%) от общего количества отловленных рыб, а его относительная численность составляет 0,76 (0,035–2,6) шт./сет.сутки (рис.).

Динамика численности синца определяется эффективностью поколений, складывающихся нерестовые скопления. В целом урожайность поколения определяется уровнем разлива, скоростью спада вод и средней температурой апреля, хотя, несомненно, присутствуют и другие неучтённые нами факторы. Если сравнить относительную численность синца по десятилетиям (1970–1980;



Относительная численность синца в уловах в 1970–2008 гг.

1981–1990; 1991–2000 и 2001–2008 гг.), учитывая полную смену поколения за этот период, то наименьшей она была в последнем. Различия по сравнению с другими периодами по коэффициенту Вилкоксона достоверны ($p < 0,05$).

Структура популяции. Соотношение полов в нерестовых скоплениях близко к единице: 1:1 ♀ : ♂. Динамика половой и возрастной структуры вида по различным периодам представлена в табл. 1.

Отличия (по критерию Знаков) между когортами синца значимы лишь при сравнении последнего периода (2001–2008 гг.) со всеми остальными (при $p < 0,05$). Наиболее явные отличия заключаются в отсутствии в четвертом периоде старших возрастных групп: в наших отловах не регистрировались особи старше 8 лет. Если в первом и втором периоде преобладали 6–8-летние производители, в третьем – 5–6-летние, то в четвертом наблюдается преобладание 4–5-летних особей.

Темп роста. Линейный рост синца в р. Пра достаточно интенсивен (табл. 2). По сравнению со Средней и Верхней Волгой (Юрковицкий, 1958) в р. Пра темп роста синца выше. Большое количество стариц и пойменных озёр в системе р. Пра создают благоприятный режим для нагула рыбы.

Нерест. Плодовитость. К массовому размножению синец приступает в 4-летнем возрасте. Часть особей способна нереститься в 3-летнем возрасте, единичные – в двухлетнем. Самый мелкий половозрелый самец, отловленный нами, был двухлетним,

Таблица 1. Половозрастная структура населения синца в различные периоды, %

Возраст	1970–1980 гг.		1981–1990 гг.		1991–2000 гг.		2001–2008 гг.	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
3+	1.1	2	0	0	2.9	2.5	6.7	7.5
4+	2.9	2.7	0	0.7	7.9	8.9	18.7	20.9
5+	6.1	3.2	3.3	4.9	12.8	9.8	11.9	11.9
6+	8.6	10.2	9.8	12	10.8	10.3	7.5	7.5
7+	14.1	14.1	17.6	8.1	7.4	8.9	3.7	3
8+	10.6	8.2	10.7	8.1	5.4	5.4	0.7	0
9+	4.8	4.8	11.4	4.6	2.5	1.5	0	0
10+	1.4	2.7	2.9	2.3	1	0.5	0	0
11+	1.1	0.5	1.6	1	1	0	0	0
12+	0.7	0	0.7	0.3	0	0	0	0
13+	0	0.2	0	0	0	0.5	0	0
Всего	51.4	48.6	58	42	51.7	48.3	49.2	50.8
n	228	216	178	129	111	104	66	68

Таблица 2. Характеристика темпа роста синца в р. Пра

Параметры	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина, см	14.7	19.7	21.7	23.7	25.1	26.1	27	28	28.7	29.4
Масса, г	35.7	116.9	149.9	184.3	224.2	271.4	292.1	308.7	323.5	343.5
N	10	67	119	146	208	242	164	99	37	17

имел длину 17 см, а массу тела – 70 г. Среди 4-5-летних особей известны единичные неполовозрелые особи. Зафиксировано два случая, когда неполовозрелыми были 6-летние синцы. Как правило, такие особи мелки.

За всю историю изучения было отмечено три случая порционного нереста: два 8-летних самца, пойманных 29 апреля 1980 г. и 10 апреля 1990 г. находились на стадии VI–IV и 8-летняя самка, пойманная 7 мая 2000 г. с частично оттевшими половыми продуктами и частично находившимися на III стадии развития. Нерест происходит в апреле при средней температуре 8,5°С (7–15,6°С).

По данным И.М. Панченко (1990), абсолютная плодовитость изменяется от 8 тыс. до 53 тыс. икринок, составляя в среднем 23,5 тыс. штук в период 1970–1997 гг. По данным наших исследований, проведённых в период 1999–2006 гг., когда длина синца достоверно уменьшилась, абсолютная плодовитость изменяется от 1,4 тыс. до 18 тыс. икринок, в среднем составляя 12 тыс. Таким образом, хотя плодовитость синца и уменьшилась по сравнению с прошлыми годами, но по сравнению со Средней Волгой (10 тыс. икринок) (Юрковицкий, 1958) она выше.

Таким образом, синец обитает в малых реках, имеющих развитую пойму. Благоприятные условия обитания для вида подтверждаются высокой относительной численностью, интенсивным темпом роста и высокой абсолютной плодовитостью. Однако в последнем из рассматриваемых периодов отмечено уменьшение относительной численности и уменьшение доли старших возрастных групп. Вероятно, это связано с уменьшением высоты разливов и прекращением сенокоса на заливных лугах, за счёт чего происходит уменьшение площади мест нереста и нагула молоди.

Литература

Анохина Л.А. Материалы по питанию синца в Северной части Рыбинского водохранилища // Тр. Дарвинского гос. зап-ка. Вып. 5. Вологда, 1960. С. 323-335.

Архипов Е.М., Яковлев С.В. Формирование структуры иктиокомплекса в реке Дон выше Цимлянского водохранилища // Иктиологические и рыбохозяйственные исследования на реках и водохранилищах. Воронеж, 2001. С. 59-73.

Володин В.М. Некоторые особенности структуры популяций леща Abramis brama Ивановского и Рыбинского водохранилищ и факторы, их обуславливающие // Вопросы иктиологии. 1992. Т.32. Вып. 2: 149-157.

Горохов Ю.А. Рыбохозяйственное значение р. Оки // Изучение сырьевых ресурсов внутр. водоёмов / Изв. ГОСНИОРХ. 1978. Т. 137. Л.: 100-105.

Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти, 1998. 222 с.

Казанчев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. М., 1981. 167 с.

Королёв В.В., Решетников Ю.С. Редкие и малочисленные виды круглоротых и рыб бассейна верхней Оки в пределах Калужской области // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоёмов Европейской севера. Сб. мат-лов IV (XXVII) межд. конф. Вологда, 2008. С. 205-209.

Кудинов М.Ю., Бойцов М.П. Состояние иктиофауны и естественного воспроизводства рыб Верхней Оки // Проблемы иктиологии и рыбн. хоз-ва. Сб. научн. Тр. Вып. 336. СПб., 2007. С. 138-146.

Панченко И.М. Иктиофауна водоёмов Окского заповедника и её особенности // Многолетняя динамика природн. Объектов Окского заповедника / Тр. Окского заповедника. Вып. 16. М., 1990. С. 154-182.

Сарычев В.С., Гладких К.К., Волков И.В. Иктиофауна водоёмов заповедника "Галичья Гора" и сопредельных территорий // Экологические исследования в заповеднике "Галичья Гора". Вып. 1. Воронеж, 2007а. С. 72-79.

Сарычев В.С., Иванчева Е.Ю., Иванчев В.П. Материалы к изучению иктиофауны Верхнего Дона // Экологические исследования в заповеднике "Галичья Гора". Вып. 1. Воронеж, 2007б. С. 135-136.

Сарычев В.С., Попов Р.Ю., Андрушин С.И. Материалы к изучению Липецкой области // Экологические исследования в заповеднике "Галичья Гора". Вып. 1. Воронеж, 2007в. С. 80-85.

Седов А.И. Список рыб р. Оки у гор. Калуги // Изв. Калужского об-ва изучения природы местного края. Кн. 3. 1919. С. 121-122.

Тарачков А.С. Наблюдения над рыбами р. Оки и её притоков в окрестностях г. Орла // Университетские известия. Киев, 1919. С. 30-39.

Титенков И.С. Биология и промысел ильменского синца // Изв. ВНИОРХ. 1940. Т. 23. Вып. 2: 196-200.

Фёдоров А.В. Иктиофауна бассейна Дона в Воронежской области // Рыбы и рыбн. хоз-во Воронежской области. Воронеж, 1960. С. 149-247.

Юрковицкий Ю.Г. О факторах, определяющих численность синца в Рыбинском водохранилище // Зоол. Журн. 1958. Т. 37. Вып. 12. С. 1861-1865.

ИЗУЧЕНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ НАСЕКОМОЯДНЫХ ПТИЦ: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ, АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Т.А. Ильина

Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
t.ilyina@yahoo.com

Изучение трофических связей птиц имеет в России богатую историю, что связано, как с ключевой ролью этого направления в фундаментальных экологических исследованиях, так и с его прикладным аспектом. Касаясь последнего, в середине прошлого столетия, главным образом, в послевоенные годы широкий размах приобрели работы по оценке роли диких животных в народном хозяйстве, в частности, роли насекомоядных птиц в жизни леса (см. обзоры: Благодклонов, 1949; Формозов и др., 1950; Королькова, 1963; Иноземцев, 1978). В духе того времени, значительное число составлений соотношения “полезных” и “вредных” насекомых в рационе этих птиц. Был накоплен огромный фактический материал по питанию лесных птиц, разработаны методики учета насекомых и других беспозвоночных животных – потенциальных кормовых объектов, обобщены данные по воздействию птиц на насекомых леса (Новиков, 1953; Мальчевский, 1959; Королькова, 1963; Птушенко, Иноземцев, 1968; Иноземцев, 1978), вместе с тем оценка влияния кормовой базы на популяции насекомоядных птиц в этих работах практически отсутствовала. Отмечая широкий спектр питания и его многофакторную зависимость у большинства видов птиц, многие из перечисленных выше авторов упоминали в своих работах о важности изучения многолетней и сезонной динамики питания и изменения кормовой базы. В наши дни эта проблема по-прежнему остается актуальной, особенно при долгосрочном мониторинге популяций модельных видов. Даже с учетом того, что подобные работы чаще всего проводят не одиночные исследователи, а группы специалистов, оценка динамики кормовой базы птиц в течение сезона размножения не всегда возможна в силу трудоемкости методик учета численности и биомассы потенциальных объектов питания. Особенно затруднительны работы, связанные с питанием птиц-кронников, так как широко применяемый для этой цели метод абсолютного учета насекомых и других жертв на модельных ветвях связан с добычей этих ветвей непосредственно в местах кормежки птиц, то есть зачастую на большой высоте в труднодоступных местах.

Благодаря исследованиям по экологической биоэнергетике, для различных групп как гомойотермных, так и пойкилотермных животных были выявлены количественные связи между массой тела и различными параметрами энергетики животного, в частности, величинами большой (GE), метаболизированной (ME) и экскреторной ($E_{\text{экск}}$) энергии. Основываясь на существующих закономерностях, голландские исследователи (Tinbergen, Dietz, 1974) предложили остроумную методику для оценки биомассы листогрызущих насекомых на основе массы их экскрементов, собираемых в опадоуловители, установленные под кронами деревьев:

$$M = 24,38 \times F - 0,767 \times F \times T,$$

где M – биомасса гусениц, г; F – воздушно-сухая масса экскрементов, г; T – средняя температура окружающей среды за период сбора экскрементов, °C.

Собирая опад каждые 3–4 дня и выбирая из него экскременты насекомых по стандартной методике, можно изучать динамику биомассы и размеров потенциальных жертв птиц в течение длительного периода времени. В качестве примера успешного применения данной методики можно отметить проводимые на западноевропейской популяции большой синицы исследования, которые показали, что у этого вида в процессе эволюции выработалась привязка сроков размножения к срокам появления массовых кормов: с пиковыми значениями последних положительно связана успешность размножения синиц (van Noordwijk et al., 1995). В связи с глобальным потеплением климата за последние три десятилетия пик появления гусениц массовых видов насекомых сместился

на более ранние сроки, в то время, как сроки откладки яиц синицами почти не изменились. Если раньше массовое появление птенцов в гнездах синиц совпадало с пиком появления гусениц, то теперь оно запаздывает, что сказывается на популяции большой синицы (Visser et al., 1998; 2004).

В силу необходимости проведения аналогичных работ в различных точках ареала модельных видов, в рамках российско-голландского сотрудничества в 2002 году были начаты работы по оценке биомассы насекомых на Звенигородской биостанции МГУ. Была поставлена цель изучить связь между динамикой кормовой базы и популяционно-демографическими характеристиками большой синицы и мухоловки-пеструшки, изучение которых в данной точке осуществляется на протяжении нескольких десятилетий. Получены первые итоги этой работы. Обнаружено, что в районе исследования сроки достижения биомассы гусениц максимальной величины варьировали в разные годы от 26-го до 31-го мая. Для сравнения, важные с фенологической точки зрения даты появления листьев на березах варьировали в те же самые годы значительно сильнее – от 28 апреля до 8 мая. Статистически достоверных межгодовых вариаций “пиковых” значений мы не обнаружили (Тест Крускала-Уоллеса: $H(3, N = 40) = 4,50, p = 0,21$), вместе с тем отмечено, что в характер изменения биомассы течение сезона, главным образом скорость ее снижения, может существенно различаться по годам.

Выкармливание птенцов в сроки, совпадающие с пиком биомассы гусениц (в среднем $0,6-0,9 \text{ г/м}^2$) происходит у большой синицы. В июне, когда появляются птенцы второго модельного вида – мухоловки-пеструшки, эти величины снижаются в два и более раза. В 2007 году это снижение достигло $0,2 \text{ г/м}^2$ и мы наблюдали массовый отход птенцов в гнездах мухоловок, несмотря на отсутствие затяжных дождей, которые обычно негативно сказываются на кормовом поведении насекомоядных птиц.

Выявлено, что в собираемых в опадоуловители пробах помимо хорошо идентифицируемых экскрементов гусениц Lepidoptera присутствуют еще и экскременты других насекомых. Начаты работы по идентификации последних и выявлению их роли в питании модельных видов птиц. В связи с этим нам представляется актуальным изучение не только таксономического состава кормовых объектов, но и размерно-весовых характеристик последних, что пока еще не является традиционным при изучении питания птиц.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (грант 09-04-01690) и Научного Общества Нидерландов (NWO) (грант 047.011.2004.033).

Литература

- Благодклонов К.Н. Охрана и привлечение птиц, полезных в сельском хозяйстве. М.: “Учпедгиз”, 1949. 224 с.
- Иноземцев А.А. Роль насекомоядных птиц в лесных биоценозах. Л.: Изд. Ленинградского университета, 1978. 264 с.
- Королькова Г.Е. Влияние птиц на численность вредных насекомых. Издательство АН СССР. 1963. 127 с.
- Мальчевский А.С. Гнездовая жизнь певчих птиц. Л.: Изд. АН СССР, 1959. 281 с.
- Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. Изд. “Советская наука”, 1953. 504 с.
- Птушенко Е.С., Иноземцев А.А. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. М.: Изд. Московского университета, 1968. 461 с.
- Формозов А.Н., Осмоловская В.И., Благодклонов К.Н. Птицы и вредители леса. М.: Изд. МОИП, 1950. 182 с.
- Tinbergen J.M., Dietz M.W. Parental energy expenditure during brood rearing in the Great Tit (*Parus major*) in relation to body mass, temperature, food availability and clutch size // Functional ecology. 1994. V.8. P. 563-572.
- Van Noordwijk A.J., McCleery R.H., Perrins C.M. Selection for the timing of great tit breeding in relation to caterpillar growth and temperature // J. Anim. Ecol. 1995. V.64. P. 451-458.
- Visser M. E., van Noordwijk A. J., Tinbergen J. M. & Lessells C. M. Warmer springs lead to mis-timed reproduction in great tits (*Parus major*) // Proc. R. Soc. Lond. 1998. V.265. P. 1867-1870.
- Visser M. E., Both C., Lambrechts M.M. Global climate change leads to mistimed avian reproduction // Advances in ecological research. 2004. V.35. P. 89-110.

ЭКОЛОГИЯ ХАРИУСА РЕКИ ТЫЛАХ-ЮРЯГЕ

В.М. Карлов

Государственный природный заповедник Усть-Ленский
vkarlov09@rambler.ru

Исследования проводились в летний период 2006–2008 гг. На массовые промеры взято 385 экз., на биологический анализ – 90 экз. Орудия лова – набор ставных капроновых сетей с ячейками 16–45 мм, спортивные удочки. Место сбора ихтиоматериала – река Тыхлах-Юряге от устья до 15 км вверх, она является правым притоком протоки Быковская (место впадения – 47 км). Длина – 22 км., имеет 10 боковых ручьев и один проток, связывающий речку с озером Тыхлах-Кюель с площадью зеркала 3,5 км². Ширина русла 15–30 м, преобладающие глубины 0,5–1,5 м, максимальная глубина 5 м. От гор Тыхлах-Хаята до устья протекает по тундре (4 км.) Весенний паводок проходит по льду, прорезая ледовое русло в первых числах июня. До конца июля идет спад воды. Питание периодическое, за счет дождей и таяния снегов в распадах. Скорость течения на перекатах до 7 м/с, на плесах 0,5–0,7 м/с. Меандрирует в равнинной части, образуя несколько рукавов, пересыхающих в межень. Грунты: гравий, галька, илистые пески. Максимальная температура воды +12°C. Ледостав в первой декаде октября. Ихтиофауна: единично встречаются сиг-пыжьян, чир, ленок, таймень, валец, пестроногий подкаменщик (Борисов, 1949; Правдин, 1966).

Доминант – восточно-сибирский хариус *Thymallus arcticus palasi* Valenciennes, 1848. Названия и диалекты: харьюз, крылатка, синяк, харитон, бережник, марсовик, беляк, жиган, улов – по-русски; джарга, дьярга, саргатка – по-якутски; неручан, нерго, ниру – по-эвенкийски; ургучие, гурчи по-юкагирски, лаптари – по-эвенски; кычачу – по-караикски; grauling – по-английски; Asche по-немецки; ombre arctique – по-французски (Берг, 1949; Борисов, 1949; Моисеев и др., 1981).

Описание: хариус р. Тыхлах-Юряге имеет высокий спинной плавник, который в лежачем состоянии почти доходит до хвостового. У яловых особей он короткий, блеклого окраса. Верхняя челюсть доходит до середины вертикали глаза, рот поперечный, небольшой, сочленение нижней челюсти с черепом – под задним краем глаза; число зубов на верхней и нижней челюстях 20–32; боковая линия полная 78–92; жаберных тычинок на 1 жаберной дуге 20–24; жаберных лучей 8–10; число позвонков 56–58; лучей в грудных плавниках 14–16; брюшных 10–11; общее число лучей в спинном плавнике 21–24, в хвостовом 23–24. Парные плавники грязно-оранжевого цвета, непарные – фиолетовые с расплывающимися темными пятнами или полосами. Имеется жировой плавник (Борисов, 1949; Моисеев и др., 1981). Антедорсальное расстояние – 33,33% АС, постдорсальное – 47,11% АС, антевентральное – 47,78% АС, антеанальное – 73,33% АС. Наибольшая высота тела – 21,11% АС, длина головы – 21,25% АС. Пилорических придатков 12–30, желудок жесткий с почти хрящевидными стенками. Диаметр глаза 10–11 мм, зрачка 4–5 мм, радиус чешуи рыб в возрасте 4 лет 2,29–3,27, у 5 леток 2,11–3,29, у 6 леток 2,47–3,52. Образ жизни: перед расплыванием льда хариус накапливается около устья речки и при появлении стока воды начинает подниматься вверх. Первыми идут половозрелые особи старших возрастов с гонадами V–VI степени зрелости, затем поднимаются молодые и яловые рыбы. С ними идут сиг, ленок, таймень, чир. Половые различия у хариуса выражены только в более яркой окраске задней части спинного плавника у самцов. Окрас рыб от светло-бурого до темно-лилового цвета, иногда с зеленоватым или золотистым оттенками. Имеются красноватые продольные полосы ниже средней линии. Хвост темно-красный с черными или лиловыми площадками. На спинном плавнике и боках расплывчатые пятна и полосы черного, красного и фиолетового отливов. Меняющийся окрас тела обусловлен средой обитания. Темные особи приурочены к плесам и глубинам, светлые предпочитают перекаты и мелководные участки среднего и верхнего течений. В озере Тыхлах-Кюель хариус приобретает зеленоватые и золотистые оттенки за счет включения механизма выработки пигментов. Нерест единовременный, после нереста брюхо краснеет и чешуя на брюхе стирается. Икра желто-оранжевого цвета диаметром 2,60–2,75 мм.

Таблица 1. Линейно-возрастные и весовые характеристики

Возраст	р. Кольма 1972 г. (Борисов, 1949; Дрягин, 1949; Пирожников, 1950).			р. Тыхлах-Юряге 2008 г.		
	длина, мм	вес, г	% встреч	длина, мм	вес, г	% встреч
2+	195	66	14,1	154	190	10,3
3+	242	133	10,6	214	220	14,1
4+	268	184	40,6	272	340	31
5+	312	288	21,9	310	505	33,5
6+	342	376	7,8	355	550	5,6
7+	351	427	5	362	620	5,2
8+	–	–	–	420	900	0,3

Таблица 2. Морфомеристические признаки хариуса (Киселевич, 1924; Борисов, 1949; Пирожников, 1950)

Параметры	р. Кольма 1972 г.	р Тыхлах-Юряге 2008 г.
Длина тела (см)	31,52	31,6
Число мягких лучей в:		
Д	14–15	13–14
А	9–10	9
Р	14–15	16
Жестких лучей в Д	10–11	9–10
Жаберных тычинок	19–20	22–24
Чешуй в БЛ	91–93	85–87
Позвонков	56–58	56–58
% от длины тела		
Длина головы	17,75	21,25
Наибольшая высота тела	19,42	21,11
Антедорсальное расстояние	28,5	33,33
Антевентральное расстояние	42,76	47,78
Антеанальное расстояние	68,11	73,33
Расстояние Р–V	27,93	31,2
Расстояние V–A	25,49	28,15
% от длины головы		
Длина рыла	24,42	21,25
Горизонтальный диаметр глаза	22,86	20
Вертикальный диаметр глаза		15

Плодовитость рыб 6–7-летнего возраста у 25 рыб оказалась от 3990 до 4256 штук икринок V–VI стадии зрелости. Хариус – рыба оседлая, “привязана” к конкретным местам водоема и после изъятия вакантное место заполняется быстро. Такое явление наблюдается у тайменя и ленка. Любимые места – выше и ниже перекатов, где хариус в основном питается, иногда выпрыгивая за насекомыми. Живет небольшими стайками из рыб одного возраста, а крупные особи – парами. Чем мельче размеры – тем многочисленней стаи (семьи). Свежепойманый хариус по запаху схож с азиатской корюшкой (слабый огуречный запах), сигом-пыжьяном и богородской травой (отсюда и его название – *Thymallus*). Жир имеет целебные свойства. Болезням подвержен мало и является индикатором чистоты воды в водоеме. Питается все лето (Новиков, 1953; Правдин и др., 1966). Спектр питания представлен моллюсками, бокоплавами, ручейниками, водяными жуками, растительными остатками, собственной молодью и икрой, молодью других видов рыб, имаго насекомых (Новиков, 1953; Правдин и др., 1966; Кириллов, 1972). Скот дружный, в конце сентября до ледостава, последними скатываются рыбы старших возрастных групп. Запасы невелики, есть предположение, что численность периодически регулируется за счет пополнения из соседних рек аналогичного типа при колебаниях плотности кормовой базы. В радиусе 40 км от устья речки похожих рек – 12. Предельный возраст – 10 лет. Максимальная длина – 470 мм, вес – 1500 г, половое соотношение самцов и самок 1,7 : 1.

Вывод: хариус речки Тыхлах-Юряге является адаптированной формой восточносибирского хариуса и нет оснований выделять его в отдельный таксон.

Литература

Берг. Л.С. Промысловые рыбы СССР ВНИРО, Пищепромиздат, 1949. 774 с.

Борисов П.Г. Рыбы реки Лены // Труды Комиссии по изучению Якутской республики. 1949. Т.1X. 181 с.

Дрягин П.А. Биологические группы рыб и их происхождение // Доклад АН СССР, 1949. Т.66. №1.

Киселевич К.А. Годовой отчет Астраханской лаборатории за 1923 г. // Труды Астраханской ихтиологической лаборатории. Астрахань, 1924. 6. 1.

Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии. М.: Наука, 1972. 360 с.

Моисеев П.А. и др. Ихтиология. М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1981. 384 с.

Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии позвоночных М.: Сов. Наука, 1953. С. 503.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.

Пирожников П.А. О питании сиговых в приустьевых районах // Зоологический журнал. 1950. Т. 29. Вып. 2.

Рыбы Монгольской Народной Республики. М.: Наука, 1983. 276 с.

Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. В 2 т. М.: Наука, 2003. 379 с.

Тугарина П.Я. Хариусы Байкала. Новосибирск: Наука, 1981. 281 с.

Фигурняк З.П. Питание сиговых р.Лены // Тр. СибНИИРХ. Якутск, 1969. Вып. 3.

Халатян О.В. Распределение сиговых реки Лена на местах зимнего нагула. Якутск: изд. Якутского филиала СО АН СССР, 1978. С. 89–93.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 162 с.

НОВОЕ В СОСТАВЕ И СТРУКТУРЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ МАММАЛИ КОЛЬСКОГО СЕВЕРА

Г.Д. Катаев

Лапландский государственный биосферный заповедник,
Kataev @ lapland. ru

В условиях Кольского полуострова (Лапландский заповедник, подзона северной тайги) фауна млекопитающих подвергается антропогенным нагрузкам, различным по характеру воздействия – от промышленных до климатических. Заметное потепление в начале прошлого века, известное как потепление Арктики, в конце 30-х годов сменилось довольно резким и продолжительным похолоданием, и лишь в конце 80-х годов, наступил сравнительно “теплый” период. В целом, к концу прошлого века температура воздуха в высоких широтах повысилась (Callaghan, 2004). Изменение температуры приземного слоя атмосферы Земли может сказаться не только на пространственной структуре, но и на численности популяций млекопитающих, особенно видов-эндемиков. Всего в фауне Мурманской области статус редких имеют 19 видов или 46%. Среди арктического комплекса доля малочисленных видов составляет 100%, далее следуют сибирский 56% и европейский 44%. Из представителей широко распространенных общепалеарктических видов к редким относятся 6 (37%). С 90-х годов XIX столетия в исследуемый регион стали проникать теплолюбивые виды (рысь, косуля) и одновременно начались популяционные перестройки у арктических видов (песец, норвежский лемминг). Такие региональные изменения могут быть вызваны причинами глобальной трансформации климата. Прогнозируемый сдвиг климатических зон в сторону полюсов на 160–640 км в XXI веке в наибольшей степени коснется высоких широт, где перемены идут быстрее, и отдельные типы экосистем могут исчезнуть. Это касается, в первую очередь, пояса тундрового криволесья – островов горно-тундровой растительности среди бореальных лесов. Некоторые виды млекопитающих, например норвежский лемминг, тяготеют к подгольцовому поясу горных систем Кольского полуострова и чутко реагируют на любые нарушения в природной обстановке. Мониторинговые исследования мелких млекопитающих *Micro mammalia*, ведущиеся на многолетнем (1936–2008 гг.) стационаре “Ельнюн” (67°39' с.ш., 32°36' в.д.), выявили изменение в соотношении видов, происшедшие за последнее десятилетие. В составе населения лесных полёвок *Clethrionomys* продолжает увеличиваться доля рыжей полёвки *Cl. glareolus*. По нашим наблюдениям это связано с антропогенным фактором (Катаев, 2005). Стационар лежит в 29 км на юг от комбината “Североникель” – локального источника промывбросов. Ранее, до начала работы комбината (1938 г.), рыжая полёвка доминировала среди лесных полёвок на этом стационаре (Семёнов-Тян-Шанский, 1970). Постепенно к 1946 г. лидерство перешло к субдоминантному виду – красно-серой полёвке *Cl.*

rufocanus, а рыжая полёвка стала регистрироваться здесь крайне редко (Окулова, Катаев, 2003). Такая ситуация сохранялась до 2005 года. В 2006 году, впервые после полувекового перерыва, рыжая полёвка вновь стала доминировать на стационаре, потеснив красно-серую полёвку. На основании учётных и других данных рыжая полёвка рассматривается нами как биоиндикатор химического загрязнения природной среды. Другой региональный вид-биоиндикатор – средняя бурозубка *Sorex caecutiens* стал регистрироваться на расстоянии в 4 км от комбината с 2002 года. Ранее, начиная с 1974 года данный вид и другие землеройки здесь не регистрировались (Катаев, 2005). Положительные изменения в природной обстановке изучаемого района можно объяснить тем, что на комбинате “Североникель” за период с 1992 год по настоящее время произошло значительное уменьшение объёмов промывбросов – диоксида серы в 6, соединений никеля в 3 и меди в 2 раза. В планы мероприятий по уменьшению негативного воздействия на окружающую природную среду входят системные мониторинговые исследования её состояния. Население животных, их модельные виды могут выступать в роли “зоологических маркеров” (тест-объектов) средовых воздействий и, в частности, особенностей климата в регионе изучения. Норвежский лемминг *Lemmus lemmus*, как массовый вид грызунов, хорошо заметен в природной среде, широко распространен и по нему имеются наиболее длинные ряды непрерывных наблюдений (Кошкина 1962; Семенов-Тян-Шанский, 1972; Катаев, 2003).

Видовой состав фауны млекопитающих, по сравнению с прошлыми годами, изменился незначительно (Катаев, Макарова, 1984). К адвентивной фауне следует отнести ондатру, американскую норку. Продолжается процесс реинтродукции обыкновенного бобра *Castor fiber*. В последние 15–10 лет стали регистрироваться заходы рыси *Felis lynx*, европейской косули *Capreolus capreolus*, енотовидной собаки *Nyctereutes procyonoides*. Новыми для территории Кольского полуострова видами явились крошечная *S. minutissimus* и равнозубая *S. isodon* бурозубки. В результате расселения с сопредельных территорий (Карелия, Финляндия) возможно проникновение канадского бобра *Castor canadensis*. Численность некоторых животных подверглась резким колебаниям. Перестали регистрироваться лютяга *Pteromys volans*, европейская норка *Mustela lutreola*, водяная полёвка *Arvicola terrestris*. Произошло снижение численности обыкновенного бобра, речной выдры *Lutra lutra*. Из крупных млекопитающих возросла численность лося *Alces alces*, медведя *Ursus arctos*, северного оленя *Rangifer tarandus*, волка *Canis lupus*. Массовые размножения леммингов стали редкими и нерегулярными – ряд последних пиков численности норвежского лемминга *Lemmus lemmus* отмечался в 1970, 1978, 1983, а лесного *Myopus schisticolor* в 1970, 1999, 2003 гг.

Глобальные процессы по-разному проявляются на уровне региона. Поиск причинно-следственных связей между многолетней динамикой метеорологических (поля температур, осадков) и состоянием биоты представляется актуальной задачей экологических исследований (Wielgolaski, 2001; Kozlov, Berlina, 2002; Окулова, 2005; Ims, Fuglei, 2005 и др.). Норвежский лемминг *Lemmus lemmus* L. 1778 – узкоареальный вид. Его распространение ограничено районами Скандинавии и Фенноскандии, включая Кольский полуостров. Оптимум грызуна приурочен к побережьям Норвежского и Баренцева морей, где его ареальная постоянность выше, чем во внутренней материковой и южной частях региона. В Лапландском заповеднике, расположенном в центральной части Кольского полуострова, мониторинг численности норвежских леммингов, ведётся с 1929 года (Семенов-Тян-Шанский, 1970, 1972).

Годы обилия норвежского лемминга чередуются с глубокими депрессиями их численности. Вопрос о цикличности норвежского лемминга – арктическом элементе фауны, достаточно актуален, поскольку касается количественного прогнозирования практически важного млекопитающего – кормового ресурса большинства наземных и пернатых хищников Заполярья. Как правило, обилие леммингов наблюдалось два смежных года, после чего всегда наступал крах их численности. У норвежских леммингов 4-летние популяционные циклы продолжались с 1929 по 1945 годы. В дальнейшем ритмичный ход численности нарушился, массовые размножения арктических грызунов стали фиксироваться через 13,

11, 8 и 5 лет. На рубеже 70–80-х годов произошел сбой в движении численности леммингов. Происшедшее удлинение популяционных циклов норвежского лемминга привело к многолетнему отрицательному тренду их численности.

Особого внимания заслуживает вопрос сбоя цикличности и в частности состояния продолжительных депрессий численности. Имеющийся ряд наблюдений по количественной характеристике населения леммингов показывает, что первый продолжительный перерыв в их динамике произошёл в интервале 1947–1957 гг. и в дальнейшем пики их численности стали наблюдаться в два раза реже. После массового размножения в 1983 году в центральных районах Кольского полуострова наступила самая длительная депрессия норвежских леммингов, которая продолжается 25 лет. Причиной сбоев в многолетней динамике численности эндемичного грызуна может быть комплекс факторов, включая климатические изменения (Кашулин и др., 2004).

Литература

Катаев Г.Д. О периодичности в динамике численности леммингов и полёвок северотаёжного региона на Кольском полуострове Птицы Арктики. Инф. бюллетень между банка данных по условиям размножения / Под ред. М. Соловьёва, П. Томковича. № 5. Московский ун-т. 2003. С. 44–47. <http://www.arcticbirds.ru>

Катаев Г.Д. Оценка состояния сообществ млекопитающих северо-таёжных экосистем в окрестностях предприятия по производству никеля // Экология. 2005. № 6. С. 460–465.

Катаев Г.Д., Макарова О.А. Изменения фауны наземных позвоночных Лапландского заповедника за полувековой период // Мониторинг природной среды Кольского Севера / Под ред. В.В. Крючкова. Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1984. С. 75–92.

Кашулин П.А., Катаев Г.Д., Жиров В.К. Ритмы жизни на Кольском Севере: 70 лет наблюдений за флорой и фауной // Природопользование в Евро-Арктическом регионе: опыт XX века и перспективы / Под ред. В.К. Калининкова. Апатиты: Изд-во Кольский научный центр РАН, 2004. С. 175–183.

Кошкина Т.В. Миграции норвежского лемминга // Зоол. журн. 1962. 41. Вып. 12. С. 1859–1874.

Окулова Н.М., Катаев Г.Д. Многолетняя динамика численности красной полёвки (*Clethrionomys rufocanus*. Microtinae, Rodentia) в разных частях ареала // Зоол. ж. 2003. 9. С. 1095–1111.

Семёнов-Тян-Шанский О.И. Норвежский лемминг в Лапландском заповеднике в 1968–1971 годах // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1972. Том 77. Вып. 3. С. 32–45.

Callaghan TV. Climate change and UV-B impacts on the arctic tundra and polar desert ecosystems // Ambio. 2004. 33. P. 385–479.

Ims R.A., Fuglei E. Trophic Interaction Cycles in Tundra Ecosystems and the Impact of Climate Change // BioScience. 2005. Vol. 55 №4. P. 311–322.

Kozlov M.V., Berlina N.G., Decline in length of the summer season on the Kola Peninsula, Russia // Climatic Change, 2002. 54. P. 387–394.

Wielgolaski F.E. Phenological modifications in plants by various edaphic factors // Int. J. Biometrol. 2001. Vol. 45. P. 196–202.

АНТРОПОТОЛЕРАНТНОСТЬ ГАЛКИ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ

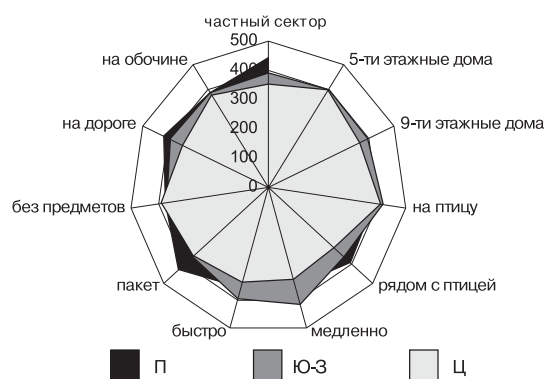
Е.А. Келин, С.Н. Спиридонов

Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е.Евсевьева, alcedo@rambler.ru

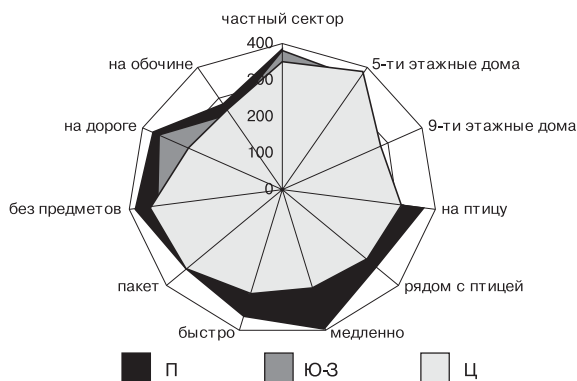
Изучение изменений экологии и этологии птиц в условиях урбанизации – важнейшее направление городской орнитологии, рассматриваемое как формирование у птиц адаптаций или преадаптаций (Рахимов, 2002; Резанов, Резанов, 2003). Одним из наиболее доступных способов оценки толерантности птиц к человеку при их совместном обитании является установление дистанции вспугивания на приближение человека.

Наши исследования проводились в гнездовой и зимний периоды 2004–2006 гг. в различных по степени урбанизации ландшафтах: с. Пензятка Лямбирского района Мордовии (10 км от г. Саранска), юго-западный микрорайон (окраина города) и центральная часть г. Саранска.

“Дистанция вспугивания” определена как расстояние проявления у птицы локомоторной реакции, направленной на уход от раздражителя, при приближении к птице человека. Она определялась при подходе человека к птице в обычном режиме, без резких дви-



Гнездовой период



Зимний период

Дистанция вспугивания галки в гнездовой и зимний периоды

жений согласно методики предложенной А.А. Резановым (2002). Оценивали положение птицы относительно дороги (на полотне, на обочине, в стороне), учитывали направление движения человека к птице (прямо на птицу, рядом с ней и т.д.). Отдельное внимание уделялось наличию в руках экспериментатора посторонних предметов: сумки, целлофанового пакета, портфеля, ведра и т.д. Кроме этого нами регистрировалось время суток, когда были проведены наблюдения, температура воздуха, наличие осадков и т.д. Особое внимание уделяли описанию биотопов, в которых проводили наблюдения (село, дома в частном секторе на территории города, территории, застроенные 5-ти и 9-ти этажными домами).

Наблюдения проводились по следующей методике: 1) экспериментатор подходит к птице, замечая то место, где она находится, а также то место, где находится наблюдатель, когда птицы улетела; 2) измеряет расстояние (дистанцию вспугивания) между местом, откуда улетел объект наблюдения и конечной остановкой при вспугивании птицы. В связи с тем, что исследования проводились в населенном пункте, нередко при присутствии посторонних людей, а также для большей точности, дистанцию вспугивания измеряли подошвами обуви, на которой были сделаны отметки в виде линейки.

Установлено, что в гнездовой период дистанция вспугивания галки в центре г. Саранска ($n = 11$) составляет $391,2 \pm 35,1$ см ($\min - 154$ см, $\max - 760$ см) (рисунок).

Между тем, очень часто галки, будучи потревоженными человеком не улетают далеко, например от источника пищи, а перемещаются на растущие рядом деревья. Если у человека в руках была большая сумка или ведро, то галки всегда с “интересом” наблюдали за ним, оценивали ситуацию и улетали в редких случаях. В юго-западном микрорайоне г. Саранска дистанция вспугивания ($n = 18$) составляет $402,7 \pm 19,1$ см ($\min - 212$ см., $\max - 560$ см).

Дистанция вспугивания в с. Пензятка больше (рис.), что возможно зависит от степени привыкания птиц к той или иной терри-

тории. В гнездовой период данный показатель ($n = 21$) составляет $441,1 \pm 48,3$ см (min – 79,6 см., max – 615 см). Вероятно, количество контактов с человеком в селе у них значительно меньше, что отражается на степени привыкания и, соответственно, на увеличении дистанции вспугивания.

В зимний период дистанция вспугивания у галки ($n = 9$) в центральном микрорайоне г. Саранска практически не изменяется (рис.) и составляет $377,7 \pm 39,4$ см (min – 174 см., max – 520 см).

В юго-западном микрорайоне г. Саранска дистанция вспугивания галки ($n = 17$) составляет $315,4 \pm 45,9$ см (min – 95 см., max – 710 см.). В селе в зимний период расстояние, на которое подпускали галки, составляло в среднем ($n = 25$) $394,1 \pm 78,2$ см (min – 120 см., max – 490 см.).

Выяснено, что в разных биотопах степень антропополютерантности у галки существенно изменяется как в гнездовой, так и в зимний период. Минимальна она в районах с 2-х и 5-ти этажной застройкой, где имеются мусорные контейнеры и галки чаще контактируют с людьми и больше привыкают к человеку.

Практически не различается дистанция вспугивания галки при разном направлении экспериментатора. Между тем, движение человека на птицу или рядом с ней вызывает у птиц тревогу и в большинстве подобных случаев они улетают. Если же галки кормятся около мусорных баков или вблизи остановок транспорта, а человек не обращает на них никакого внимания, то птицы подпускают его значительно ближе.

Сравнение такого показателя, как наличие разных предметов у экспериментатора не выявило каких-либо существенных специфических реакций. Однако человека с пакетом птицы подпускали ближе. При нахождении птицы на обочине дороги, дистанция вспугивания сокращалась. Относительно времени суток она была меньше в утренние и вечерние часы, что связано с активной кормежкой птиц в это время. При сильных морозах птицы подпускали экспериментатора значительно ближе, а если направление его движения было несколько в стороне от птицы, то они подпускали на расстояние менее 100 см.

Литература

Рахимов И.И. Авифауна Среднего Поволжья в условиях антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов. Казань, 2002. 272с.

Резанов А.А. К методике оценки дистанции вспугивания у птиц // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Саранск: Мордов. гос пед ин-т, 2002. С. 100–102.

Резанов А.А. Эколого-поведенческие аспекты синантропизации и урбанизации птиц: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2005. 16с.

К БИОЛОГИИ ЗЕМНОВОДНЫХ ДИАБАРСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН)

А.А. Кидов

Московская Сельскохозяйственная Академия им. К. А. Тимирязева
kidov_a@mail.ru

Между горными массивами Талыша и Пешташара на юге Лерикского района Азербайджанской республики расположено интереснейшее с биогеографической точки зрения плато Диабар, или, как его называют местные жители – Зуванд (ошибочное написание – Зувант). Последнее название широко используется зоологами, в т. ч. и герпетологами, с конца XIX в. и по наши дни (Boettger, 1886; Никольский, 1913; Соболевский, 1929 и др.). Немалую путаницу в оценку биоразнообразия Диабарской котловины вносит тот факт, что ряд исследователей называли Зувандом всю северо-западную безлесную часть Талыша, что в корне неверно. Этому способствовало и прежнее название Лерикского района – Зувандский, которое существовало в первые после его образования годы (1930–1938 гг.), а также село Зувандлы (букв. “Зувандский”), расположенное на севере Ярдымлынского района.

Диабарская котловина характеризуется жарким засушливым летом и холодной малоснежной зимой (Соболевский, 1929). Эти климатические условия, резко отличающиеся от таковых в прилегающем горно-лесном поясе Талыша, обусловили своеобразие герпетофауны этого района. В настоящее время для Зуванда отмечены 19 видов пресмыкающихся, причем для 3 из них (руинная агама *Trapelus rudaterus* (Olivier, 1804); полосатый гологлаз



Рис. 1. Места размножения зеленой жабы, малоазиатской и озерной лягушек в окрестностях селения Госмалян (Лерикский район)

Ablepharus bivittatus (Menetries, 1832); иранская ящерица *Lacerta brandtii* (De Filippi, 1865)) на территории Азербайджанской республики находки известны только на этом плато.

Фауна земноводных Диабарской котловины малоизученна и насчитывает 3 вида. Зеленая жаба *Bufo viridis* Laurenti, 1768 найдена в окрестностях селений Говери, Госмалян, Оранд (Соболевский, 1929), Дивагаджы (Кидов и др., 2009) и горы Мараярт (Никольский, 1913). Малоазиатская лягушка *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 в Зуванде известна из окрестностей горы Мараярт (Никольский, 1913) и селения Оранд (Зоологический музей МГУ, август 2003 г., коллектор С. А. Косушкин). Озерная лягушка *Rana ridibunda* Pallas, 1771 отмечена для селения Госмалян (Соболевский, 1929).

Также мы не исключаем нахождение в южной и западной частях Зуванда малоазиатской квакши *Hyla savignyi* Audouin, 1872. Теоретически возможное проникновение в исследуемый район квакши Гумилевского *Hyla arborea* gumilevski Litvinchuk et al., 2006 из горно-лесного пояса Талыша представляется нам сомнительным, так как в пределах своего основного ареала она не обнаружена выше 800 м н. у. м. (Кидов и др., 2009).

Настоящая работа базируется на результатах полевых исследований, проведенных в сентябре 2007 и апреле 2009 гг. в окрестностях сел Госмалян, Дивагаджы и Лялякеран в долине реки Конжабучай (Кенджабарю) и ее притоков.

В связи с дефицитом в Зуванде пригодных для успешного воспроизводства водоемов, в весенний период все 3 вида бесхвостых земноводных встречаются совместно (рис. 1).

Зеленая жаба отмечена нами в окрестностях селений Госмалян, Дивагаджы и Лялякеран в диапазоне высот 1415–1785 м н. у. м. в удалении 0–2,6 км от потенциальных нерестовых водоемов. Взрослые особи ($n = 3$) в местах размножения имели длину тела (L.) 7,81–8,01 см, молодые жабы ($n = 2$) после первой зимовки (апрель) – 2,52 и 2,62 см. Брачная вокализация отмечена с 19 апреля, преимущественно с 16–00 до 21–30. В период наших полевых исследований вне водоемов зеленые жабы встречались единично, преимущественно в убежищах: норах, в расщелинах скал, под камнями (рис. 2).

Малоазиатская лягушка найдена нами в окрестностях сел Госмалян и Дивагаджы только вблизи мест размножения на высоте около 1410 м н. у. м. преимущественно в сумеречное и ночное время. Численность взрослых особей ($L. = 5,33–6,80$ см, $n = 21$) в нерестовых водоемах в период размножения 1,1–2 экз./10 м береговой линии. Самки покидают места размножения сразу после нереста, большинство же самцов продолжают держаться поблизости, укрываясь в светлое время суток среди подводной растительности или в убежищах на берегу. Плодовитость ($n = 5$) 133–1564 яиц.

Озерная лягушка обнаружена нами только в непосредственной близости от водоемов в окрестностях сел Госмалян и Дивагаджы. Размеры взрослых особей ($n = 8$) в период размножения (L.) 7,20–9,32 см. Численность в нерестовых водоемах – 0,8–4 экз./10



Рис. 2. Биотоп зеленой жабы в окрестностях села Госмалян (Лерикский район)

м береговой линии. Брачная вокализация в период проведения исследований не отмечена.

Из врагов бесхвостых земноводных в Зуванде нами были отмечены пресноводные крабы и водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768). В период весенних пролетов личинок лягушек активно выедают околородные птицы: например, на слабопроточном водоеме с протяженностью береговой линии 58 м 23 апреля одновременно кормились 18 египетских цапель *Bubulcus ibis*, большая выпь *Botaurus stellaris* и 4 улита (*Tringa* sp.).

В целом, биология земноводных Диабарской котловины изучена крайне слабо и нуждается в дальнейших исследованиях, особенно в период размножения, а также активного роста молодежи – в марте – мае.

Литература

Кидов А. А., Пыхов С. Г., Дернаков В. В. К распространению земноводных и пресмыкающихся в Юго-Восточном Азербайджане // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Мат. междунар. конф. (Москва, 19–20 февр. 2009 г.). М.: МСХА, 2009. С 43–45.

Никольский А. М. Пресмыкающиеся и земноводные Кавказа (Herpetologia Caucasica). Тифлис: Тип. наместн. Его Императ. Велич. на Кавказе, 1913. 272 с.

Соболевский Н. Н. Герпетофауна Талыша и Ленкоранской низменности (опыт зоогеографической монографии) // Мемуары зоол. отд. Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. М.: 1929. Вып. 5. 143 с.

Boettger O. Die Reptilien und Amphibien des Talysh-Gebietes // Radde, G., Die Fauna und Flora des Sud-westliche Caspiagebietes. Leipzig: 1886. P. 30–82.

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ОВСЯНКИ *EMBERISA CITRINELLA* В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД

Т.Ю. Колпакова

Омский государственный педагогический университет, Омск
kolpakova@omgpu.ru

Данное сообщение посвящено распределению на территории Омской области одного из представителей семейства Овсянковых (*Emberizidae*). Экология овсянок в Омской области остается слабо изученной. Фрагментарные сведения по их биологии встречаются в работах эколога-фаунистического характера и в отдельных статьях, посвященных отдельным видам (Словцов, 1881; Морозов, 1898; Шухов, 1928; Соловьев, 1990, 2005; Якименко, 1998).

Овсянки недостаточно изучены и в других частях своего ареала. Многочисленные отрывочные данные содержатся в региональных эколого-фаунистических сводках. Сравнительно мало работ по овсянкам за рубежом, потому что овсянки рода *Emberiza* распространены преимущественно на территории нашей страны.

В этом отношении удобным объектом является род овсянки (*Emberiza*), представленный в Омской области пятью гнездящимися видами. Овсянки широко распространены и многочисленны в области, имеют существенное значение в биоценозах. Большинство видов овсянок доступны для наблюдателей, что имеет большое значение для получения объективного и массового материала и выявления видоспецифических экологических характеристик.

Показатели обилия обыкновенной овсянки (Омская область)

Ландшафтная зона	Биотоп	Плотность (пар/км ²), от ... до
Подтаежная зона	Болота южно-западно-сибирского типа	0 – (1,0 ± 0,3)
	Березовые леса, колки	(2,0 ± 0,2) – (6,0 ± 0,3)
	Пойменные сосново-березовые леса	22,7 ± 0,3
	Заболоченная гарь	(4,0 ± 0,1) – (10,0 ± 0,2)
Северная лесостепь	Сосново-березовые леса	3,3 ± 0,2 – (3,8 ± 0,5)
	Березовые колки суходольные	0 – 8,7 (±0,9)
	Березовые колки заболоченные	2,2 ± 0,5
Степь	Пойменные уремы	(3,9 ± 0,5) – (20,5 ± 1,1)

Сравнительное изучение экологии овсянок дает также представление об особенностях адаптивной радиации этой группы птиц.

В основе данного сообщения лежат результаты учетов, проводимых в гнездовой период 1998–2008 гг. Главным методом являлись маршрутные учеты на линейных транссектах с нефиксированной шириной полосы учета и оценкой дальности обнаружения вида (Равкин, Челинцев, 1989). Во всех случаях при проведении линейных учетов придерживались принятого норматива – протяженность учета по биотопу конкретного типа в конкретный период учетных работ не ниже 5 км.

Обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella* L., 1758) – вид европейского фаунистического типа, по-видимому расселяющийся к востоку. Ареал ее разобщен. Эта птица широко распространена на всей территории ареала от Скандинавии и Пиренеев на западе до водоразделов бассейнов Енисея и Лены и западного побережья Байкала к востоку.

Населяет разреженные лиственные, смешанные и мелколиственные леса и лесостепи, с многочисленными полянами, прогалинами, опушками вдоль полей, лугов, выгонов. Также селится у дорог, на просеках, зарастающих вырубках, гарях, открытых пойменных болотах, в насаждениях вокруг населенных пунктов, в приустевых частях рек и ручьев.

В Омской области по статусу пребывания обыкновенная овсянка – перелетный, частично зимующий вид, в лесной зоне и северной лесостепи – перелетный. Весенний пролет в южной лесостепи проходит, как правило, в первой половине апреля, редко раньше и позднее. Осенью к концу августа – началу сентября на междуречьях северной лесостепи откочевка почти завершается. Зимовки приурочены к полям (прежде всего – необруненным) зерновых культур в южной лесостепи. Здесь в отдельные годы остаются на зиму соленные стаи этого вида. Тем не менее, единичные особи овсянок встречаются и в смешанных стаях воробьиных в зоне северной лесостепи.

В Омской области этот вид распределен неравномерно по разным ландшафтным зонам (табл.).

В южной тайге в зонах хвойных и смешанных лесов обыкновенная овсянка обычна по сельхозземлям, залежам, вырубкам и сфагновым болотам, игнорирует сплошные лесные массивы.

В подтаежной зоне она малочисленна по березовым лесам, вырубкам и окраинам болот Барабинского и Южно-Западносибирского типов.

В лесостепи обычный вид березовых колков (предпочитаемых в северной подзоне), выпасов и пойменных ивняковых зарослей. Многолетние наблюдения в северной подзоне лесостепи обнаруживают 6–10-кратные колебания обилия вида в разные годы.

Таким образом, распространение и уровень численности обыкновенной овсянки в различных ландшафтах Омской области в целом типично для юга Западной Сибири.

Литература

Морозов А.А. Список птиц Асмолинской области и прилегающих местностей Тобольской и Томской губерний // Записки Зап.-Сиб. РГО. №24. Омск, 1898. С. 1–16.

Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Инструкция по комплексному учету птиц на территории СССР. М.: ВНИИ природа, 1989. 30 с.

Словцов И.Я. Путевые заметки во время поездки в Кокчетавский уезд Акмолинской области в 1878 г. Зоогеографический очерк степного пространства между Омском, Петропавловском, Акмолинском и Атбасаром // Изв. Зап.-Сиб. отдела русского географического общества. Т. 3. Омск, 1881. С. 1–151.

Соловьев С.А. Птицы некоторых ландшафтов города Омска и его окрестностей // Адаптация животных в естественных и антропогенных ландшафтах. Иваново, 1990. С. 95–102.

Соловьев С.А. Белошапочная (*Emberiza leucocephalos*) и обыкновенная (*Emberiza citrinella*) овсянки южной лесостепи Прииртышья: численность и распределение // Проблемы птиц Омского региона. Омск, 2005. С. 52–59.

Шухов И.Н. Птицы средней и северной части Прииртышской Сибири (список и распространение) // Тр. Сиб. ин-та с/х и лесоводства. Т. 10. Вып. 1-6. Омск, 1928. С. 215–240.

Якименко В.В. Материалы к распространению птиц в Омской области // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург, 1998. С. 192–221.

СИНАНТРОПИЗАЦИЯ И УРБАНИЗАЦИЯ ПТИЦ – МИФЫ И РЕАЛИИ

В.В. Корбут

МГУ им. М.В. Ломоносова, каф. биогеографии
ivanov@mail.ru

Сложность и многообразие процессов синантропизации и урбанизации птиц порождают множество противоречивых, и, как правило, умозрительных гипотез. Зачастую за эти процессы принимают появление вида в селитебном ландшафте и даже в городском лесу (в административных границах поселения).

Под синантропизацией птиц чаще всего (явно или неявно) понимают приспособления к “окультуриванию” среды, сходному с природными процессами. Иное дело – урбанизация. Города XX–XXI века, “предельно экстремальная среда обитания”, “гигантский плавильный котёл эволюции, арена микроэволюции на основе ... физиолого-генетических особенностей, появления специфических адаптаций”. В городе “огромная экологическая ёмкость и продуктивность, избыток ресурсов”, при этом “обеднение, деградация, упрощение, фрагментация и нестабильность”, что неизбежно ведёт к “гибели природы” в нём. Здесь “мало мест для нормальной жизни, среда агрессивная, много корма в немногих местах, изменения ситуаций часты и неожиданны”. Город – “новая”, возникающая недавно среда, к которой нет специальных адаптаций.

Мифологизация сложных природных и техногенных процессов, чаще всего избыточно эмоциональная, создаёт иллюзию простого ответа на непростые вопросы. Так, синантропизацией и урбанизацией зачастую считают даже однократное появление птиц (а то и одной особи!) в административных границах населенного пункта, или разовое поедание “культурной пищи”.

Так ли это на самом деле?

Проведено изучение распределения и особенностей существования в А-Е градиенте (Клаунитцер, 1991) г. Москвы птиц “городских” популяций (кряквы, ворона) и мелких воробьиных, доминирующих в сообществах древесно-кустарниковых местообитаний мегаполиса.

Бурное развитие Москвы и всей столичной агломерации региона в 1930–1960-е гг. существенно изменили условия существования птиц, что вызвало перестройку орнитоценозов старого города и окраин, парков и городских лесов. Наиболее заметные результаты процессов урбанизации давних обитателей Москвы – исчезновение ранее многочисленного грача и появление городских популяций кряквы и серой вороны в 1950–70-е гг. (рис. 1).

Рассмотрение различных сторон жизни этих “городских” птиц не выявило принципиальных отличий от “диких” собратьев (Корбут, 1996, 2001, 2004 и др.). Сроки размножения у кряквы и ворон такие же, как и в других частях их ареалов, а их вариации связаны с локальной мозаичностью микроклимата города и погодными особенностями текущего сезона. У “горожан” сохраняются зональные особенности (с учётом “климатического сдвига”) – в тёплые сезоны появление выводков ранее и дружное, в холодные – растянутое. Многие видовые особенности в городе были “возобновлены” или гипертрофированы. Вороны гнездятся в плотных поселениях, кряквы сохраняют пары много лет, селезни участвуют в охране гнезда и выводка, и т.п. (Корбут, 2004). Даже малая

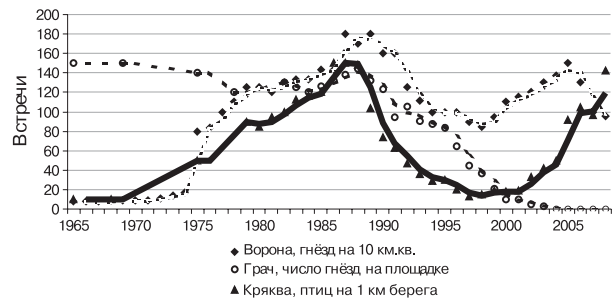


Рис. 1. Многолетняя динамика численности птиц в Москве

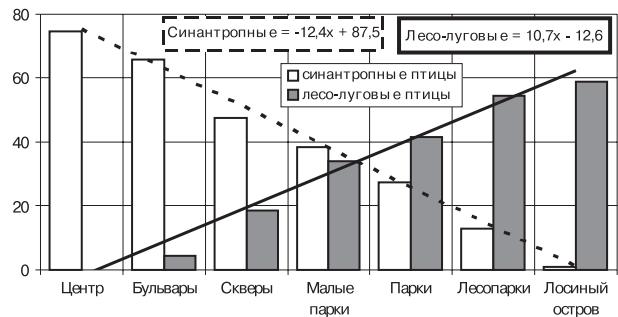


Рис. 2. Городской градиент – соотношение синантропных и лесолуговых видов в древесно-кустарниковых местообитаниях Москвы. По материалам наблюдений гнездовых сезонов 2000–2007 гг. (высокая численность). Длина маршрутов не менее 2000 км. Линии – линейное выравнивание.

дистанция вспугивания на самом деле не является специфически городской чертой (Корбут, 2008).

Изучение мелких воробьиных птиц в мегаполисе проведено по градиенту “Бульвары-Скверы-Парки-Лесопарки-“Лосиный остров” на синантропных и “лесо-луговых” (лесные, кустарниковые, лугово-болотные) видах.

В центральных частях города преобладают “синантропные” виды, в скверах и различных парках их в 1,5–2 раза меньше, а в национальном парке “Лосиный остров” они единичны даже в зонах отдыха (рис. 2). Лесолуговые птицы встречаются в разных частях Москвы, даже возле Кремля и на Бульварном кольце, но преобладают они в глухих или мало посещаемых частях парков и на “Лосином острове” (рис. 2).

Даже такие виды как большая синица, лазоревка, полевой воробей, зяблик в лесах встречены в 5–20 раз чаще, чем в малых парках. Строго говоря, таких птиц нельзя “прописывать” в городе.

Величина парка, техногенные и рекреационные нагрузки, удалённость от “коренных” массивов и наличие “экологических коридоров” не влияют на видовой состав и встречаемость воробьиных птиц, в отличие от структуры местообитаний (степени мозаичности).

Видовой состав воробьиных птиц древесно-кустарниковых местообитаний Москвы в 1910–30, 1950–70 гг. (Птушенко, Иноземцев, 1968 и др.) и в настоящее время принципиально совпадают.

Урбанизация, “специфическая форма адаптаций человечества к условиям существования” (Фролов, 1998) порождает экосистемы с переплетением (и взаимодействием) природных и техногенных компонентов (Клаунитцер, 1991). Сложность такой среды обитания – в мозаичности распределения ресурсов, в том числе информационных (“обогащённые условия”), разнообразии и случайных (непрогнозируемых животными). Войти в такую среду для птиц – это создать новые адаптации, или просто “вспомнить забытое”?

Многовековая деятельность человека ведёт к появлению экотонных сообществ, систем с “повышенной флуктуационной активностью” (Залетаев, 1997), что способствует синантропизации многих видов птиц. при техногенной урбанизации XX века возникают “городские популяции” из ограниченного числа видов (Корбут, 1996, 2005).

Важнейшими для существования животных в крупных городах становятся способности к использованию непрогнозируемых изменений спектра и обилия ресурсов.

Причины урбанизации птиц – преадаптированность вида к естественной динамичной среде (Корбут, 2001 и др.), использование “резерва накопленной изменчивости” (Шмальгаузен, 1968). Обитание в таких условиях невозможно без повышенной видовой пластичности, т.е. толерантности общей, экологической, трофической и психологической (Корбут, 2004, 2008). Вероятно, степень развития толерантности индивидуальна, и у большинства “видов-горожан” формируется в онтогенезе, в том числе через обучение в виде передачи “культурных традиций” (Корбут, 2004).

Гипотеза о преадаптированности некоторых (весьма немногих!) видов птиц к сложной, динамичной среде экотонных предпологает формирование специфических сообществ из видов, обладающих высокой степенью видовой и популяционной толерантности, “склонности к синантропизации и урбанизации”. Реалии урбанизации – “Много званых, да мало избранных”.

Литература

Залетаев В.С. Структурная организация экотонных в контексте управления. Экотоны в биосфере. М., 2001 г. С. 220–227.

Корбут В.В. Городская популяция кряквы (*Anas platyrhynchos* L.) г. Москвы. Бюллетень Моск. общ. Испыт. Природы. Отд. биол. 2004. Т. 109. в. 5. С. 12–21.

Корбут В.В. Специфика синантропности врановых птиц культурных ландшафтов. // Сб. Биогеография в Московском университете. 60 лет кафедре биогеографии. М.: ГЕОС, 2008. С. 271–282.

Птушенко Е.С., Иноземцев А.А. Птицы Московской области и сопредельных территорий. М.: Изд. Моск. ун-та, 1968. 461 с.

Фролов А.К. Окружающая среда крупного города жизнь растений в нём. СПб.: Наука, 1998. 328 с.

Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. М.: Наука, 1968. 251 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВЫЛУПЛЕНИЯ ПТЕНЦОВ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ (*FICEDULA HYPOLEUCA* PALL.)

С.Б. Королева

Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена
phyloscopus@yandex.ru

Мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca* Pall.) является обычным видом из отряда воробьиных птиц (Passeriformes) для Ленинградской области. Являясь дуплогнезником, охотно гнездится в синичниках и скворечниках.

Полевые данные были собраны в Лужском районе Ленинградской области, в мае-июне 1999–2008 гг. В процессе изучения гнездового онтогенеза мухоловки-пеструшки были зафиксированы различные стадии вылупления у более тысячи птенцов, что послужило материалом для данной публикации.

Первым визуальным признаком начала процесса вылупления является слабый, едва заметный наклеп на скорлупе. Появлялась маленькая трещинка не строго по экватору яйца, а чуть ближе к его тупому концу. За следующие 6–7 часов на скорлупе поперек яйца можно было наблюдать короткую цепочку наклепов. По истечении 17–18 часов вылупляющийся птенец проклевывал скорлупу, и в образовавшемся отверстии показывался его клюв. Совершая энергичные движения телом в попытке разогнуть спину и поднять голову, птенец разламывал скорлупу на две половинки и сбрасывал ее. Чтобы таким способом освободиться от яйца мухоловкам-пеструшкам требовалось от 7 до 20 минут.

Проклевывание и разламывание скорлупы происходило с помощью яйцевого зуба, который находился на конце надклювья новорожденного птенца. Сила, необходимая для разрушения скорлупы, обеспечивалась работой мускула *musculus cucullaris*, который имеется у всех взрослых птиц, располагаясь поверхностно в области шеи (Дементьев, 1940). У новорожденного птенца мухоловки-пеструшки нижняя четверть *musculus cucullaris* внешне выглядела как небольшая припухлость, расположенная под кожей на задней части шеи с правой стороны. В течение первых 9–10 часов после вылупления у мухоловки-пеструшки этот мускул хорошо выражен, но уже на следующий день становится незаметным.

Вероятно, у птенцов мухоловок-пеструшек этот мускул выполняет функцию мускула вылупления. Мускул вылупления, называемый также птенцовым мускулом (*musculus complexus*), помогает вылупиться птенцам голубей, куриных, гусеобразных, хищных, некоторых воробьиных и других птиц (Fisher, 1958; Bock, Hikida, 1968; Brooks, Garrett, 1970; Gill, 1990; Lipar, 2001). У мухоловок-пеструшек *musculus complexus* развит не сильно и плохо заметен.

Продолжительность всего процесса вылупления у птенцов мухоловки-пеструшки составляла около суток. Вылупление птенцов не было строго определено временем суток. Птенцы вылуплялись как утром, так и вечером.

Литература

Дементьев Г.П. Руководство по зоологии. Позвоночные. Птицы. Т. 6. М.-Л. 1940., 856 с.

Bock W.J., Hikida R.S. An analysis of twitch and tonus fibers in the hatching muscle // Condor, 1968. Vol. 70. P. 211–222.

Brooks W.S., Garrett S.E. The mechanism of pipping in birds // Auk. 1970. Vol. 87. P. 458–466.

Fisher H.I. The “hatching muscle” in the chick // Auk. 1958. Vol. 75. P. 391–399.

Gill F.B. // Ornithology. 1989. New York. 661 p.

Lipar J. L. Yolk steroids and the development of the hatching muscle in nestling European Starlings // J. of Avian Biology. 2001. Vol. 32. P. 231–238.

ЗИМУЮЩИЕ ПТИЦЫ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Ю.В. Котюков

ФГУ “Окский заповедник”
kotyukov@rambler.ru

Фауна зимующих птиц издавна привлекала внимание орнитологов. Чаще всего объектами зимних орнитофаунистических исследований становились водоплавающие и околводные птицы, а также повсеместно обычные зимой дятлы, синицы и некоторые другие воробьинообразные. Крупные города с развитой сетью незамерзающих водоёмов и большими запасами доступных кормов – обычное место таких исследований. Вместе с тем, неурбанизированные лесные ландшафты Восточно-Европейской равнины с 1986 г. охвачены учётами массовых видов зимующих птиц по программе “Parus” (Преображенская, Панков, 2002). Учёты зимующих птиц по программе “Parus” проводятся во многих заповедниках лесной зоны России, эпизодические учёты проводились и на территории Окского заповедника.

В настоящем сообщении мы попытались оценить качественный (видовой) состав зимующих птиц Окского заповедника и его окрестностей и некоторые факторы его определяющие. При этом окрестностями Окского заповедника, помимо его охранной зоны, мы считаем прилегающие территории, ограниченные с севера линией проходящей через села Малахово и Ибердус и с юга – линией проходящей через села Деревенское и Иванково. Чтобы отсечь улетающие поздно осенью и/или прилетающие рано весной виды, мы ограничили сроки “зимовки” периодом с начала декабря до конца февраля. Заметим, что начало и окончание календарной зимы удовлетворительно согласуются со сроками фенологической зимы, которая по данным метеостанции Окского заповедника (Онуфреня, 2003) начинается 22/XI и продолжается 111 дней. Материалом для настоящего сообщения послужили наблюдения автора и данные картотеки встреч и “Летописи природы” Окского заповедника. Пользуясь случаем, хочу выразить признательность всем сотрудникам заповедника, предоставившим в фонды картотеки встреч свои наблюдения.

В течение последних двух десятилетий в Окском заповеднике и его окрестностях зарегистрировано 239 видов птиц (Иванчев, Котюков, 2001), в том числе 12 видов пополнивших этот список в последние годы. В зимний период в последние 20 лет отмечено 79 видов. По характеру территориальных связей с районом зимовок можно выделить группы оседлых, кочующих (условно оседлых) и прилетающих на зиму видов (Давыгора, 2000). В зависимости от регулярности зимних встреч вслед за коллегами (Давыгора и др., 1995) мы выделяем три группы видов: регулярно, спорадически и случайно зимующих. Регулярно зимующие виды, как правило, это оседлые или условно оседлые виды, они составляют костяк

зимней авифауны заповедника. К регулярно зимующим оседлым видам по нашему мнению относятся: куриные птицы (4 вида), сизый голубь, филин, мохноногий и воробьиный сычи, серая и длиннохвостая неясыть, желна, сорока, галка, ворон, домовый и полевой воробы.

Регулярно зимующие, кочующие: тетеревиный, перепелятник, седой дятел, дятлы рода *Dendrocopos* (5 видов), трехпалый дятел, серый сорокопут, сойка, серая ворона, желтоголовый корольк, рябинник, длиннохвостая синица, синицы рода *Parus* (6 видов), обыкновенный поползень, обыкновенная пищуха, чиж, щегол, обыкновенный снегирь, обыкновенная овсянка.

Регулярно зимующие, прилетающие на зиму: свиристель, обыкновенная чечетка, пуночка.

Спорадически зимующие, оседлые: орлан-белохвост, кольчатая горлица.

Спорадически зимующие, кочующие: кряква, беркут, зелёный дятел, грач, крапивник, горихвостка-чернушка, зарянка, чёрный дрозд, дятла, зяблик, обыкновенная зеленушка, клёст-еловик.

Спорадически зимующие, прилетающие на зиму: обыкновенный гоголь, обыкновенный турпан, большой крохаль, зимняк, дербник, белая сова, рогатый жаворонок, юрок, шур, подорожник.

Случайно зимующие: лебедь-кликун (?), сизая чайка, ушастая и болотная совы, сирийский дятел, белобровик, певчий дрозд, коноплянка, обыкновенный дубонос.

Регулярно зимующие птицы (46 видов) составляют 58,2% всех зимующих, спорадически зимующие (24 вида) – 30,4%. Всего в Окском заповеднике и его окрестностях в зимний период отмечено 33,1% птиц зарегистрированных на его территории в последние 20 лет. Список зимующих птиц заповедника вероятно должны пополнить ещё два вида: бородачатая неясыть и пепельная чечётка. Первая отмечена на гнездовании в заповеднике (Иванчев и др., 2003) и с учётом раннего начала откладки яиц может появляться здесь в конце зимы. Пепельная чечётка может быть встречена вместе с обыкновенной чечёткой, зимующие стаи которой обычны в заповеднике. Возможно появление в заповеднике зимой некоторых других видов.

Предваряя возможные возражения относительно включения ряда видов в ту или иную группу зимующих птиц, мы подчеркиваем, что настоящее сообщение – первая попытка оценить видовой состав и статус зимующих птиц заповедника, и отражает субъективное мнение автора. Поясним нашу точку зрения на примере некоторых видов. Мечение синиц рода *Parus* показало, что среди зимующих птиц доля как родившихся в заповеднике, так и гнездящихся здесь в следующем сезоне особой ничтожно мала. Поэтому синицы отнесены к группе кочующих. Кольчатая горлица в 1980-е годы была обычной зимующей птицей в соседних с заповедником сёлах, а в последние два десятилетия регистрируется очень редко. Ушастая сова в крупных городах – обычная зимующая птица, но в Окском заповеднике её зимовка отмечена единственный раз anomalously тёплой зимой 2006/2007 гг. В течение той тёплой зимы отмечены также встречи болотной совы и коноплянки (Иванчев и др., 2008).

Таким образом, фауна зимующих птиц Окского заповедника насчитывает около 80 видов, по сравнению с данными предыдущей инвентаризации (Иванчев, Котюков, 2001) список зимующих птиц дополнили 14 новых видов. Особенно интенсивно список пополнился в последние несколько лет, причиной этого стала, вероятно, череда тёплых зим. Дальнейшее увеличение списка и более точное определение статуса зимующих птиц возможно на наш взгляд только в случае многократного увеличения интенсивности фаунистических исследований.

Литература

Давыгора А.В. Орнитологическая фауна Оренбургской области: Периодизация и итоги исследований. Состав и особенности. Библиография. Оренбург, 2000. С. 1–84.

Давыгора А.В., Коршиков Л.В., Чертков М.В. Зимующие птицы Оренбургской области // Материалы XIX преподавательской и XXVII студенческой научно-практической конференции. Ч. II. Естественнонаучные секции. Оренбург, 1995. С. 28–29.

Иванчев В.П., Волоснова Л.Ф., Горянцева О.В., Панкова Н.Л. Реакция животных и растений на anomalously тёплые погодные условия зимой 2006/07 г.

// Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской области. Рязань, 2008. С. 274–279.

Иванчев В.П., Котюков Ю.В. Птицы Окского заповедника // Тр. Окского заповедника. Вып. 21. Рязань, 2001. С. 115–142.

Иванчев В.П., Николаев Н.Н., Лавровский В.В. Первые регистрации на гнездовании бородачатой неясыти *Strix nebulosa* в Окском заповеднике // Тр. Окского заповедника. Вып. 22. Рязань, 2003. С. 644–645.

Онуфреня М.В. Метеорологическая характеристика фенологических сезонов и периодов года в Окском заповеднике (1938-2000 гг.) // Тр. Окского заповедника. Вып. 22. Рязань, 2003. С. 536–585.

Преображенская Е.С., Панков А.Б. Географическое и биотопическое распределение массовых видов лесных зимующих птиц Восточно-Европейской равнины (по данным многолетних зимних учетов) // Вестник ВООП. Вып. 8., М., 2002. С. 1–2.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РЫБ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ОСЕННИМ УЧЕТАМ МОЛОДИ В 2005-2007 гг.

В.А. Кузнецов¹, И.Ф. Галанин¹, В.В. Кузнецов²

¹ Казанский государственный университет

² Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет
Vjatscheslav.Kuznetsov@ksu.ru

В конце 80-х годов прошлого столетия формирование экосистемы Куйбышевского водохранилища перешло в фазу дестабилизации (Кузнецов, 1991, 1997). В этих условиях началась трансформация зависимостей между факторами среды и эффективностью воспроизводства целого ряда видов рыб. В частности это коснулось ведущих связей между уровнем и температурой воды в период размножения рыб и численностью молоди, которые сложились в предшествующий период относительной стабилизации экосистемы водоёма.

В связи с этим целью данного сообщения является анализ видового состава и численности сеголеток по осенним учтам молоди в верхней части Куйбышевского водохранилища в 2005–2007 гг.

Материал собирался в двух районах: низовьях Свяжского залива выше г.Свяжска (8 станций) и на разрезе от н.п. Васильево до Зоостанции КГУ (7 станций), охватывающем бывшую р. Волгу, устье р. Свяги и их междуречье (район условно назван "р. Волга – р. Свяга"). Методика учета молоди рыб изложена нами ранее (Кузнецов, 1985). Лов молоди проводился мальковой волокушей длиной 12,5 м с ячеей в кутке 2,5 м (длина заброда 25 м) с лодки. Численность молоди приводится в экз. на усилие. Видовое разнообразие молоди рыб оценивали по индексу Шеннона (Жилюкас, Познанскене, 1985).

Поскольку режим уровня воды оказывает существенное влияние на результаты нереста многих видов рыб, то следует отметить, что из рассматриваемых лет наиболее полноводной была весна 2005 г. (средняя абсолютная отметка воды в мае равнялась 53,8 м, т.е. выше нормального подпертого горизонта – НПГ 53 м). Однако с середины мая наблюдалась убыль воды. Весна 2006 г. и особенно 2007 г. характеризовались более низкими абсолютными отметками уровня воды (соответственно – 52,8 и 52,6 м), но в эти годы с конца первой декады мая наблюдалась постепенная прибывь воды до отметок 53,0–53,5 м. Это второй тип режима уровня (Кузнецов, 1978). Температура воды в мае в 2005–2007 гг. характеризовалась постепенным прогревом без резких колебаний (несколько теплее была весна 2005 г.). Средние температуры воды в мае составляли: 13,5; 12,5 и 12,8°C.

Средние показатели общей численности сеголеток рыб по учтам молоди в сентябре 2005–2007 гг. в низовьях Свяжского залива имели сходные величины (табл. 1), а индекс видового разнообразия Шеннона колебался от 2,05 до 2,60 бит, что свидетельствует об относительной выравненности в соотношении отдельных видов. В районе разреза "Р. Волга – р. Свяга" величины общей численности сеголеток были наиболее высоки в 2007 г. (табл. 2), но за счет доминирования сеголеток плотвы и высокой численности окуня. В связи с этим индекс видового разнообразия Шеннона составил всего 1,49 бит. В 2005–2006 гг. значения общей численности сеголеток были на уровне 65,4–78,1 экз. на усилие, а видовое разнообразие молоди было невысоким (индекс Шеннона равнялся 1,30 и 1,57 бит).

Таблица 1. Видовой состав и численность (экз. на усилие) сеголеток рыб в низовьях Свяжского залива Куйбышевского водохранилища (сентябрь 2005–2007 гг.)

Виды	Годы наблюдений					
	2005 г.		2006 г.		2007 г.	
	Экз. на усилие	%	Экз. на усилие	%	Экз. на усилие	%
Язь	–	–	5,9	3,4	2,4	1,3
Елец	0,1	0,1	0,3	0,2	1,8	1
Жерех	–	–	0,7	0,4	3,3	1,8
Плотва	44	34,9	64,5	36,6	106,1	58,5
Лещ	37,5	29,7	45,5	25,8	28,3	15,6
Синец	–	–	1,5	0,9	1	0,5
Густера	2,8	2,2	8,2	4,7	12,9	7,1
Уклея	12,1	9,6	24	13,6	13,7	7,5
Краснопёрка	–	–	1,7	1	0,1	0,1
Сер. карась	–	–	–	–	0,3	0,2
Тюлька	0,3	0,2	6,5	3,7	0,2	0,1
Игла-рыба	–	–	–	–	0,2	0,1
Бычок-кругляк	0,1	0,1	0,1	0,1	–	–
Окунь	22,6	17,9	13,4	7,6	10,7	5,9
Судак	0,3	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1
Берш	–	–	0,4	0,2	–	–
Ерш	3,5	2,8	0,8	0,5	–	–
Щука	2,3	1,8	1,3	0,7	–	–
*Прочие	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2
Всего	126,2	100,0	175,8	100,0	181,4	100,0
**Н ¹	2,28		2,60		2,05	

Примечание. *Прочие: подуст, пескарь белопёрый, щиповка, белоглазка. **Н¹ – индекс видового разнообразия Шеннона.

Таблица 2. Видовой состав и численность (экз. на усилие) сеголеток рыб в районе разреза "р. Волга–р.Свияга" верховой Волжского плеса Куйбышевского водохранилища (сентябрь 2005–2007 гг.)

Виды	Годы наблюдений					
	2005 г.		2006 г.		2007 г.	
	Экз. на усилие	%	Экз. на усилие	%	Экз. на усилие	%
Язь	0,3	0,4	0,8	1	0,6	0,1
Елец	1,5	2,4	3,7	4,7	2,6	0,4
Плотва	14,1	21,7	32,5	41,6	406,6	68,1
Лещ	1	1,5	6,5	8,3	5,8	1
Густера	0,1	0,1	–	–	45,7	7,7
Уклея	0,2	0,3	2,4	3,1	4,1	0,7
Краснопёрка	0,1	0,1	–	–	–	–
Щиповка	0,3	0,4	–	–	2,7	0,4
Игла-рыба	–	–	–	–	0,6	0,1
Бычок-кругляк	0,5	0,8	0,1	0,1	–	–
Бычок-цуцик	0,1	0,1	0,3	0,4	21,1	3,5
Окунь	46,3	70,8	31,2	40	106	17,8
Ерш	0,2	0,3	–	–	0,2	0,1
Щука	0,7	1,1	0,6	0,8	–	–
Налим	–	–	–	–	0,1	0,1
Всего	65,4	100,0	78,1	100,0	596,1	100,0
Н ¹	1,3		1,57		1,49	

Если оценивать уровень воспроизводства сеголеток в этих районах, то следует признать, что видовое разнообразие и общая численность их была выше в низовьях Свяжского залива, чем в районе разреза "р. Волга – р. Свияга". Обращает на себя внимание тот факт, что общая численность сеголеток в годы с разным режимом уровня воды, а именно при первом и втором его типе (Кузнецов, 1978) фактически в низовьях Свяжского залива существенно не отличалась, где в целом более благоприятные условия для размножения. Вместе с тем видовой состав и эффективность икротетания отдельных видов в этих районах была разная.

В низовьях Свяжского залива в 2005–2007 гг. доминировали в уловах сеголетки плотвы, второе место занимал лещ – основной

промысловый вид водохранилища (табл. 1). Третье место занимали по численности в разные годы: окунь (2005) и уклея (2006, 2007). Следует также учитывать, что такие виды как лещ, синец, судак, берш в осенний период начинают после нагула в прибрежье мигрировать на глубину, в то время как плотва, окунь, щука проявляют склонность с оседлости (Кузнецов, 1996).

В районе разреза "р. Волга – р. Свияга" в эти годы доминировали сеголетки плотвы (2006–2007 гг.) или окуня (2005 г.) и в любом случае они составляли основную долю улова (табл. 2). В районе разреза в осенних учетах молоди не были встречены сеголетки жерева, судака и берша по сравнению с низовьями Свяжского залива, но отмечены в уловах сеголетки налима. Кроме этого обращает на себя внимание, что в уловах молоди присутствовали рыбы – вселенцы: бычок-кругляк и особенно бычок-цуцик, который впервые отмечен в уловах всего несколько лет назад (Галаннин, Шакирова, 2006). Сеголетки леща в этом районе играли незначительную роль и вообще здесь основное место среди молоди занимали мелкочастиковые виды (плотва, окунь, уклея, густера).

Если рассматривать эффективность размножения рыб в этих районах в зависимости от сроков нереста, то следует отметить, что в низовьях Свяжского залива и на разрезе "р. Волга – р. Свияга" у раннерестующих видов – язя, ельца, жерева, щуки она в эти годы была невысокой, что связано со сработкой уровня воды в конце апреля – начале мая. Икротетание же окуня фактически не определяется режимом уровня воды (Кузнецов, 1978) и его численность особенно в районе разреза была высокой. Несколько позднее нерестующие виды – плотва и лещ в эти годы дали относительно высокий приплод, причем наиболее успешно лещ размножался в низовьях Свяжского залива. Для весенне-летней нерестующих видов (густера, уклея и др.) более благоприятные условия для размножения сложились в 2006–2007 гг., когда с середины мая и в начале июня наблюдалась постепенная прибывь воды до абсолютной отметки 53 м и выше. Это особенно четко проявилось в районе разреза "р. Волга – р. Свияга" в 2007 г. (табл. 2).

Таким образом, в 2005–2007 гг. общая численность сеголеток рыб по осенним учтам молоди, несмотря на разные типы режима уровня воды в период размножения, имела сходные величины. Лишь в 2007 г. в районе разреза "р. Волга – р. Свияга" за счет доминирования сеголеток плотвы, высокой численности окуня и бычка-цуцика общая численность молоди оказалась выше района низовий залива, т. е. за счет малоценных видов рыб. По видовому разнообразию сеголеток рыб выделяется район низовий Свяжского залива, где заметную долю составляли основные промысловые виды рыб.

Литература

- Галаннин И.Ф., Шакирова Ф.М. Бычок-цуцик – новый вселенец Куйбышевского водохранилища // ХХ Люблинские чтения. Ульяновск, 2006. С. 438–444.
- Жилукас В.Ю., Познанскене Д.А. Таблица для подсчета индекса видового разнообразия по Шеннону-Уиверу // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Ч.5. Вильнюс, 1985. С. 130–136.
- Кузнецов В.А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1978. – 160 с.
- Кузнецов В.А. Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности) // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Ч.5. Вильнюс, 1985. С. 26–36.
- Кузнецов В.А. Процесс формирования Куйбышевского водохранилища // Тр. 4-й Поволж. конф. "Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов". Казань, 1991. Т.1. С. 21–26.
- Кузнецов В.А. Распределение молоди массовых видов рыб на отдельных этапах развития в условиях Куйбышевского водохранилища // Поведение и распределение рыб. Борок, 1996. С. 76–84.
- Кузнецов В.А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе её формирования // Водные ресурсы, 1997. Т. 24. № 2. С. 228–233.

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЯ И ВЕТРА НА БЮДЖЕТЫ ВРЕМЕНИ И ПОВЕДЕНИЕ БЕЛЫХ ТРЯСОГУЗОК (*MOTACILLA ALBA*), ГНЕЗДЯЩИХСЯ В ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Е. С. Кузнецова

Российский государственный педагогический университет
им. А. И. Герцена
Motacilla@rambler.ru

Материал был собран на стационаре “Маячино” (Олонекский район Карелии), с 1991 по 1994 и с 2007 по 2008 гг. В работе использовали метод случайных многомоментных наблюдений (Бардин, Ильина, 1986).

Мы сравнили бюджеты времени взрослых белых трясогузок, гнездившихся на пляжах Ладожского озера в сухую безветренную погоду, в дождь (ливневые или затяжные дожди) и при ветре (силой 4 и более баллов по шкале Бофорта). Все приведенные в работе изменения расходов времени являются значимыми на уровне не выше 5% ($p < 0,05$ и меньше).

В районе исследований дождливая или ветреная погода с мая по июль регистрируется в 40% дней.

Затяжные ливневые дожди приводят к намоканию оперения и, как следствие, повышению теплоотдачи, поэтому птицы стараются переждать сильный дождь в укрытиях и мало двигаются (Hume, 1986). Ветер усиливает теплоотдачу (Дольник, 1995), создает препятствия для полетов и часто затрудняет охоту птиц. Увеличение затрат на терморегуляцию при высокой теплоотдаче способствует повышению потребности в пище. В непогоду активность наземных беспозвоночных животных снижается, они уходят в укрытия, а волнение на озере делает недоступными и водных беспозвоночных.

Изменение мест концентрации обычного корма в дождь и ветер приводит к смене кормовых площадок белых трясогузок (для самок $\chi^2 = 324,0$; $p < 0,001$, для самцов $\chi^2 = 543,0$; $p < 0,001$). При ветре они чаще всего собирают корм на центральных, зарастающих травянистыми растениями участках пляжей (самцы в 44%, самки в 54% случаев). На этих площадках у обоих партнеров доля затрат на склевывание после пробежки увеличивается в 2–3 раза, а продолжительность охоты в полете и с присады в 2–3 раза сокращается. При сильном ветре частота использования птицами прибойной полосы песчаных пляжей снижается в 3–4 раза. Однако при слабом ветре белые трясогузки часто кормятся (15–20% случаев) на мелководье на каменистых пляжах: здесь складывается благоприятная обстановка для ловли беспозвоночных животных в брызгах воды.

В дождь белые трясогузки предпочитают искать пищу в травянистом покрове зарастающих участков пляжей (50–56% случаев) и в травяно-кустарничковом ярусе по краю лесного массива (до 15% встреч). В этих условиях почти единственным способом ловли оказывается склевывание насекомых с растений или почвы (у самок – 83%, у самок – 80%). В полете и с присады белые трясогузки охотятся только при морозящих дождях в теплую погоду.

Для полноценного питания не всегда достаточно смены кормовых площадок и приемов охоты, поэтому в непогоду белые трясогузки кормятся на 8–17% дольше. Наибольший рост затрат отмечен у самок в период гнездостроения (на 30 мин. в ветреную погоду и на 55 мин. в дождь), что обусловлено активным накоплением энергетических резервов перед откладкой яиц. Самец кормится дольше всего в период откладки яиц (на 40 мин при ветре и на 50 мин. в дождь).

В сильный ветер белые трясогузки летают в 2–3 раза реже, а для передвижений чаще используют ходьбу (на 5–10% времени). Проливной дождь пережидают, сидя в укрытиях (самки часто в гнезде), летают очень редко, и используют ходьбу только при необходимости, сокращая расходы на нее на 10–25% времени.

Дневное малоподвижное поведение выполняет буферную функцию в суточном бюджете времени. В дождливую погоду при постройке гнезда самка больше времени сидит в готовности действовать (на 30 мин. в сутки). На других стадиях гнездования она эти расходы сокращает. Самец увеличивает продолжительность малоподвижного поведения в дождь, особенно при постройке гнезда (на 0,8 часа) и вождении первого выводка (0,9 часа).

Неблагоприятные погодные условия угнетают территориально-брачную активность птиц (Дольник, 1995). В непогоду затраты времени на брачное поведение у самки уменьшаются на 10–25%: при ветре она летает в 5 раз меньше, а в дождь еще и в 2 раза реже ходит в сопровождении самца. Самец в этих условиях в 2–3 снижает затраты времени на полеты: патрулирование границ и сопровождение самки, погони и демонстрации в воздухе. Однако сокращение полетных активностей не оказывает существенного воздействия на суточный бюджет из-за их суммарной кратковременности. А вот двукратное сокращение продолжительности токовых полетов высвобождает до 30 минут в сутки. На все другие формы территориально-брачного поведения расходы времени снижаются ненамного (по 10–15 мин.), но в сумме это составляет 0,5–1 час. Таким образом, при ветре у самца на разных стадиях гнездования высвобождается от 0,7 до 1,5 часов. В дождь его территориально-брачная активность еще ниже: полеты можно наблюдать только при мелких морозящих дождях. В сильный дождь самцы сидят в укрытиях и поэтому практически не контактируют с соседями, снижая расходы на агонистическое поведение (на 50–70%). Они патрулируют границы и охраняют самку преимущественно сидя в готовности действовать, и эти расходы увеличиваются на 5–10% времени. А вот затраты на патрулирование границ и сопровождение самки в ходьбе сокращаются на 25–50 мин каждая. В сумме, в дождливую погоду территориально-брачное поведение самца уменьшается на 1,4–2 часа в сутки на разных стадиях гнездования.

Расходы времени на родительскую заботу (строительство гнезда, насиживание кладки, обогревание и выкармливание птенцов и вождение выводка) у белых трясогузок в непогоду зависят от затрат самки на кормодобывание ($r = -0,6$, $p < 0,01$) и расходов времени самца на территориально-брачное поведение ($r = -0,62$, $p < 0,01$).

В дождь и ветер партнеры строят гнездо вместе. Расходы времени самца на строительство возрастают и в ветреную погоду (до 1,4 часа) и в дождь (до 1,6 часа). Самка в дождливую погоду тратит на постройку гнезда на час меньше. В результате совместных усилий суммарное время строительства не меняется, а самка получает возможность накопить резервы для откладки яиц.

Самка может достраивать гнездо и во время откладки 1–2 яиц. В дождь она сокращает время на сбор строительного материала, но, прилетая, каждый раз находится в гнезде дольше, насиживая незаконченную кладку (на 0,5 часа в сутки). Последнее имеет значение для поддержания жизнеспособности эмбрионов в дождливую и ветреную погоду.

Насиживая полную кладку, самка в непогоду сокращает длительность сеансов насиживания (на 3 мин. при ветре и на 5 мин. в дождь). Это происходит из-за того, что за короткое время отлучки от гнезда (5–10 мин.) она не успевает съесть достаточное количество корма и поэтому не может долго насиживать кладку. В результате плотность инкубации может упасть до 85% и возникает риск гибели эмбрионов от переохлаждения. Однако обычно этого не случается из-за участия в насиживании самца. В непогоду он замещает самку на гнезде чаще ($\chi^2 = 36,4$; $p < 0,01$): в дождь – до 81%, а при ветре – в 52% отлучек самки. За день самец проводит в гнезде в ветреную погоду до 2 часов, а в дождь – до 2,3 часа, а плотность инкубации составляет 96–97%. Таким образом, участие самца регулирует плотность инкубации и позволяет самке снизить затраты времени на насиживание и увеличить продолжительность кормежки.

В период выкармливания птенцов при неблагоприятных условиях суммарная частота прилетов родителей к гнезду меняется мало. Маленьких птенцов самка в непогоду греет дольше (на 1 час при ветре и 1,2 часа в дождь) и поэтому не может повысить интенсивность кормления. Самец в этот период увеличивает время на сбор корма (при ветре на 16%, а в дождь на 33% времени). Птенцов в возрасте старше 8 дней в непогоду самка уже не греет, но тратит больше времени на сбор и доставку корма для них. Участие самца в выкармливании взрослых птенцов в дождь и ветер меняется мало. Таким образом, снижение усилий на выкармливание птенцов одного из родителей компенсируется ростом затрат времени другого ($r = -0,75$; $p < 0,001$).

Слетков могут докармливать оба родителя или один из них. При затяжных дождях и сильном ветре многие пары докармливают выводки вместе, ограничиваясь одним циклом гнездования. В непогоду затраты и самки и самца на одного слетка увеличиваются на 16% времени.

Таким образом, выживание особей и успешное воспитание потомства в непогоду возможно вследствие гибкости бюджета времени птиц. Под воздействием ветра и дождя увеличиваются затраты времени на кормодобывание и родительскую заботу. Это приводит к снижению расходов времени на малоподвижное и территориально-брачное поведение. Воздействие дождя на структуру бюджета времени выражено сильнее, чем влияние ветра.

Увеличение эффективности кормодобывания также обеспечивается изменением затрат времени на различные приемы охоты и сменой мест кормежки.

В ветреную погоду белые трясогузки мало летают, а в дождь сокращают время и полетов и ходьбы, пережидая дождь в укрытиях.

Непогода угнетает территориально-брачную активность, а снижение подвижности особей приводит к сокращению затрат времени на эти формы поведения. За счет этого в бюджете времени самца освобождается до 2 часов.

В непогоду доля участия самца в родительской заботе возрастает, что способствует выживаемости потомства и дает возможность самке увеличить время кормодобывания, накопить необходимые ресурсы, и, тем самым снизить напряженность ее бюджета времени.

Воспитание потомства в дождь и ветер является успешным из-за совместной деятельности партнеров: сокращение затрат одного родителя компенсируется увеличением доли участия другого.

Литература

Бардин А.В., Ильина Т.А. Метод случайных многомоментных наблюдений в изучении бюджетов времени у птиц // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Л., 1986. С. 60–62.

Дольник В.Р. Ресурсы энергии и времени у птиц в природе. СПб., 1995. 355 с.

Hume R.A. Reaction of birds to heavy rain // British Birds. 1986. Vol. 79. № 7. P. 326–329.

ЛЕТНЯЯ ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ г. КЫЗЫЛА

Д.К. Куксина

Тувинский государственный университет, Республика Тыва
kdolaana@yandex.ru

Город Кызыл расположен в Центрально-Тувинской (Улуг-Хемской) котловине, которая относится к Кызылскому сухостепному району. Район характеризуется волнисто-равнинным рельефом со значительным развитием комплекса древних речных террас, увесистыми плато, одиночными холмами и невысокими солнечными грядами (Куминова, 1982). Географические координаты: широта 51°42', долгота 94°24', высота города над уровнем моря 630 м.

Лесопарковая зона города представлена скверами, городским парком им. Н. Гастелло и вобранными пойменными тополевыми лесами.

Территория парка им. Н. Гастелло занимает 64 га высокой поймы, расположенной между приустьевой частью русла р. Каа-Хем и протокой, впадающей в р. Улуг-Хем. Пойма сложена аллювием – гравийно-галечными отложениями с песком и суглинком. С юга через протоку, к пойме примыкает первая надпойменная терраса, на которой располагаются жилые и производственные строения города (Андрейчик и др., 1992). Основная лесообразующая порода вобранных лесов, расположенных в узкой пойме рек – тополь лавролистный (Куминова, 1982). Парковая зона города образована тополевыми формациями, с небольшой примесью лиственницы сибирской, березы поникшей, кустарниковыми зарослями из ив, акаций, черемухи, шиповника. Имеются посадки сосны обыкновенной, ели. Травянистый покров низкий. Скверы большей частью находятся с фасадной стороны зданий. Они относительно небольшие, деревья представлены тополем, елью, обыкновенной сосной, имеются участки вяза, акации, сирени и других кустарников. Густых насаждений они не образуют. Газоны практически отсутствуют.

Плотность населения птиц в летний период лесопарковой зоны г. Кызыла

Виды	Биотопы			
	Парки и скверы		Вобранный лес	
	ос/10га	%	ос/10га	%
1. Черный коршун	6,2	3,5	3,6	6,4
2. Перепелятник	0,4	0,2	0,2	0,4
3. Чеглок	0,4	0,2	0,2	0,4
4. Дербник	0,2	0,1		
5. Обыкновенная пустельга	1,1	0,6		
6. Балобан	0,2	0,1		
7. Бородатая куропатка	0,9	0,5		
8. Сизый голубь	10,6	6		
9. Клинтух			0,4	0,7
10. Большая горлица	1,3	0,7	0,6	1,1
11. Скалистый голубь	1,7	1		
12. Обыкновенная кукушка	0,4	0,2	0,4	0,7
13. Ушастая сова	1,1	0,6	1	1,8
14. Удод	1,7	1		
15. Вертишейка	0,4	0,2		
16. Белоспинный дятел	0,6	0,4	0,2	0,4
17. Пестрый дятел	1,9	1,1	0,6	1,1
18. Малый дятел	0,4	0,2		
19. Городская ласточка	7	4		
20. Лесной конёк	3,8	2,2	1,2	2,1
21. Белая трясогузка	1,1	0,6		
22. Маскированная трясогузка	7,4	4,2	1,6	2,9
23. Сибирский жулан	1,7	1		
24. Обыкновенный скворец	6,8	3,9	2,6	4,6
25. Сорока	3,8	2,2	3	5,4
26. Обыкновенная галка	2,3	1,3	2,2	3,9
27. Даурская галка			1,4	2,5
28. Черная ворона	3	1,7	1,2	2,1
29. Ворон	1,9	1,1	0,8	1,4
30. Пятнистый сверчок	1,3	0,7		
31. Серая славка	4,3	2,4	0,6	1,1
32. Славка-завирушка	3	1,7	1	1,8
33. Пеночка-теньковка	7,4	4,2	1,6	2,9
34. Зелёная пеночка	4,7	2,7	0,8	1,4
35. Серая мухоловка	3	1,7		
36. Горихвостка-чернушка	1,9	1,1		
37. Обыкновенная горихвостка	8,1	4,6	2,4	4,3
38. Варакушка	1,5	0,8	1	1,8
39. Рябинник	4,7	2,7	0,6	1,1
40. Певчий дрозд	1,7	1		
41. Деряба	2,1	1,2		
42. Черноголовая гаичка	1,5	0,8		
43. Буроголовая гаичка	3,4	1,9	1,8	3,2
44. Белая лазоревка	1,5	0,8	0,6	1,1
45. Московка	1,1	0,6	1,2	2,1
46. Большая синица	6	3,4	2,8	5
47. Обыкновенный поползень	2,6	1,4	1,4	2,5
48. Домовый воробей	16,2	9,1	4,2	7,5
49. Полевой воробей	10	5,6	6,4	11,4
50. Зяблик	3,8	2,2	2,6	4,6
51. Седоголовый щегол	8,7	5,1	2,2	3,9
52. Обыкновенная чечевица	3,4	1,9	1,8	3,2
53. Длиннохвостая чечевица	1,9	1,1	1,2	2,1
54. Обыкновенный дубонос	2,3	1,3	0,6	1,1
55. Белошапочная овсянка	1,3	0,7		
56. Дубровник	0,9	0,5		
Всего видов	54		36	
Средняя плотность населения в районе	3,3		1,6	

Летний сезон длится с конца мая (25.05) до конца августа (31.08.). Лето жаркое (Галахов, 1961). Среднемесячная температура в июне и августе +14...+16°C, в июле +17...+19°C. В июне и августе возможны заморозки до -1...-3°C (Филимонов, 1969). Развитие циклонической деятельности над Тувой в летние месяцы обуславливает максимум осадков – 70–80% годовой нормы. Характерной особенностью является крайняя неравномерность их выпадения, как по месяцам, так и по отдельным годам. Минимум в 15–25 мм не редкость, максимум достигал 120–140 мм, превышающая среднемесячные показатели в 2 раза. В связи с этим выделяются влажные и засушливые годы (Ефимцев, 1957).

Исследование летнего населения птиц лесопарковой зоны были проведены в 2005–2008 гг. в г. Кызыле. Учеты численности проводились по 2–3 раза в месяц на маршрутах и на модельных площадках (от 0,25 до 10 га), заложенных в 2 выделенных нами типах местообитаний: район городских парков и скверов, и район во-

бранных лесов. Общая длина учетных маршрутов составила около 10 км. Было учтено более 8 тысяч птиц, принадлежащих к 56 видам.

По показателям плотности виды разделены в соответствии с принципом бальных оценок по А.М. Чельцову-Бебутову (1959) и А.П. Кузякину (1962) на 5 групп. Доля участия вида в населении птиц дана по И.В. Измайлову, Г.К. Боровицкой, (1973). Характер встречаемости птиц дан по С.Л. Сандаковой (2008), где учитывается встречаемость во времени и частота встречаемости видов.

В систематическом отношении преобладающее большинство составляют воробьинообразные (67,8%) – 38 видов, 6 видов соколообразных (10,7%). По 4 вида (7,1%) из отрядов голубеобразных и дятлообразных, и по одному представителю (1,8%) из совообразных, курообразных, кукушкообразных и удообразных.

В районе парков и скверов отмечены 54 вида со средней плотностью населения 3,3 ос/10 га.

Из них к многочисленным видам относятся только 2 вида: сизый голубь с плотностью 10,6 ос/10 га и домовый воробей – 16,2 ос/10 га. Их доля в населении птиц биотопа составляет всего 3,7%.

К обычным видам относятся 42 вида, доля которых составила 77,8%. Наименьшая плотность (1,1 ос/10 га) у москвки, белой трясогузки, ушастой совы и обыкновенной пустельги. Наибольшая у полевого воробья – 10 ос/10 га.

К малочисленным видам относятся 10 видов (18,5%), плотность которых составила от 0,2 (балобан и дербник) до 0,9 ос/10 га (бородатая куропатка и дубровник).

В вобранном лесу зарегистрировано 36 видов со средней плотностью населения 1,6 ос/10 га. В данном местообитании выявлены 20 видов, относящихся к обычным, доля их участия в населении птиц составляет 55,6%. Наибольшая плотность у полевого (6,4 ос/10 га) и домового воробьев (4,2 ос/10 га). Наименьшая плотность (1,2 ос/10 га) у лесного конька, черной вороны, москвки и длиннохвостой чечевичи. К малочисленным видам относятся 16 видов (44,4%): с наименьшей плотностью 0,2 ос/10 га у чеглока, перепелятника и белоспинного дятла. И с наибольшей плотностью (1 ос/10 га) у ушастой совы, славки-завирушки и варакушки. Зеленая пеночка не гнездящийся вид, а пролетный, и в начале сезона еще продолжается их пролет (Забелин, 1996).

По доле участия в населении в первом местообитании 34 вида являются субдоминантами и 20 видов – второстепенными. В вобранных лесных участках выделен только один доминант – полевой воробей (11,4%). Субдоминантов много, их 30 видов, и 5 видов второстепенные: чеглок, перепелятник, белоспинный дятел, клинтух и обыкновенная кукушка.

По характеру встречаемости к часто встречающимся относятся 9 видов: черный коршун, сизый голубь, маскированная трясогузка, сорока, черная ворона, ворон, большая синица, домовый воробей, полевой воробей. Доля их составляет 16,1%.

Умеренно встречаются 13 видов, их доля составляет 23,2%: бородатая куропатка, удо, пестрый дятел, белоспинный дятел, городская ласточка, обыкновенный скворец, обыкновенная горихвостка, варакушка, обыкновенный поползень, зяблик, седоголовый щегол, обыкновенная чечевича и длиннохвостая чечевича.

Редко встречаются 29 видов (51,8%): перепелятник, чеглок, дербник, обыкновенная пустельга, балобан, клинтух, скалистый голубь, большая горлица, ушастая сова, малый дятел, лесной конек, белая трясогузка, сибирский жулан, обыкновенная галка, даурская галка, серая славка, славка-завирушка, пеночка-теньковка, серая мухоловка, горихвостка-чернушка, рябинник, певчий дрозд, дярба, черноголовая гаичка, буроголовая гаичка, москвка, белая лазоревка, обыкновенный дубонос, белашапочная овсянка.

Эпизодически кратковременно встречаются 4 вида (7,1%): обыкновенная кукушка, пятнистый сверчок, зеленая пеночка, дубровник. И эпизодически единично встречается один вид-вертешейка (1,8%).

Литература

Андрейчик М.Ф., Аракчаа Л.К., Забелин В.И., Сарбаа Д.Д. Экологическая тропа парка им. Н. Гастелло. Кызыл: КГПИ, 1992. С. 43–47.

Галахов Н.Н. Сезонные закономерности климатического режима в Тувинской котловине. // Ученые записки ТНИИЯЛИ, вып IX. Кызыл, 1961. С. 90–98.

Ефимцев Н.А. Климатический очерк (Тувы) // Природные условия Тувинской авт. обл. (Труды Тувинской компл. Экспедиции, вып. 3. Москва: Издательство АН СССР, 1957. С. 46–65.

Забелин В.И. Птицы Тувы: изменения в фауне и наличии за последние 50 лет. // Природа и человек. № 1 (2). Кызыл, 1996. С. 42–46.

Измайлов И.В., Боровицкая Г.К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. Владивосток: 1973. С. 315.

Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОПИ им. Н.К. Крупской. М.: Т. 109. 1962. С. 3–182.

Куминова А.В., Седельников В.П., Маскаев Ю.М. и др. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск: Наука, 1982. С. 105–106.

Сандакова С.Л. Птицы городских экосистем Забайкалья (на примере г. Улан-Удэ) / отв. ред. Ц.З.Доржиев. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2008. 152 с.

Чельцов-Бебутов А.М. Опыт количественной оценки птичьего населения открытых ландшафтов // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1959. С. 16–27.

Филимонов В.П. Агроклиматические особенности Тувинской АССР // Труды Тувинской гос. с.-х. опытной станции. Кызыл, 1969. С. 7–36.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

И. Ф. Куприянова

Печоро-Ильчский государственный природный биосферный заповедник
pechilzap@mail.ru

Обыкновенная бурозубка в таежной зоне Европейского Севера России – вид, доминирующий в населении бурозубок. Анализируются многолетние данные стационарных исследований из пяти районов северной и средней подзон европейской тайги и северной подзоны камско-печорско-западноуральских темнохвойных лесов в Предуралье, которые являются европейским форпостом сибирской темнохвойной полидоминантной тайги (Растительность европейской части СССР, 1980) (таблица).

Все районы относятся к Атлантико-Арктической климатической области умеренного пояса. С запада на восток усиливается континентальность климата, возрастает его суровость (Климатический атлас СССР, 1960). Вместе с тем богатство почв и растительных сообществ не связано напрямую с градиентом температуры. Самый восточный из изучаемых регионов занят полидоминантной тайгой, более продуктивной в сравнении с типичной обедненной северной европейской тайгой, какой является Печорский участок. Западный участок (Пинежский заповедник) также отличается от типичной северной равнинной тайги благодаря развитию карста (Пучнина, 2000). Это не могло сказаться на специфике популяций многочисленной на европейском севере обыкновенной бурозубки.

Работы начаты в 1972 г. и продолжаются по настоящее время. Во всех пунктах для учета мелких млекопитающих применялись дополняющие друг друга методы – ловушко-линий и ловчих канавок. Для данного анализа используются показатели обилия, оцененные с помощью стандартных 50 метровых ловчих канавок в августе.

Численность обыкновенной бурозубки на территории Архангельской области и республики Коми на большом пространстве Русской равнины от 61 до 65° с.ш. и 43 и 59° в.д. меняется незначительно. Зональные отличия особенно в равнинной тайге выражены слабо. Так, в Пинежском заповеднике благодаря несвойственным северной подзоне богатству почв и растительности, связанным с карстом, обыкновенная бурозубка достигает численности более высокой, чем в средней подзоне равнинной тайги в Корткеросском районе республики Коми. Но даже в типично северо-таежном низко продуктивном участке на средней Печоре (Печорский район республики Коми) численность обыкновенной бурозубки не уступает таковой в средней тайге Корткеросского района. В северной полидоминантной тайге Предуралья, значительно более богатой равнинной тайги, численность выше, чем в средней подзоне европейской тайги (таблица), как и в граничащей с Русской равниной Уральской горной стране, поросшей богатыми среднетаежными камско-печорско-западноуральскими темнохвойными лесами. Здесь в предгорном районе обилие вида составляет 39,8 зверьков на 10 канавок/сутки (Бобрецов, 2004). Таким образом, численность обыкновенной бурозубки отражает

Численность и показатели репродукции обыкновенной бурозубки на севере Европейской части России в августе

Показатели	Северная тайга			Средняя тайга	
	Европейская		Камско-печорско-западноуральская	Европейская	
	Пинежский заповедник	Печорский район	Печоро-Ильчский заповедник	Вельский район	Корткеросский район
	65°с.ш. 43°в.д.	65°с.ш. 59°в.д.	62,5°с.ш. 59,5°в.д.	61°с.ш. 42°в.д.	61,5°с.ш. 52°в.д.
Обилие на 10 канавко/суток	12,4	10,3	25,4	17,6	10,8
Амплитуда колебаний	3,0	15,0	9,2	6,5	2,8
Доля среди бурозубок(%)	47	73	60	55	45
Доля размножающихся самок-сеголеток в августе	2,9 (n=831)	2,8 (n=536)	2,2 (n=338)	1,3 (n=4086)	1,6 (n=1602)
Величина выводка	7,2±0,3	8,4±0,5	7,5±0,4	6,2±0,1	6,2±0,2
перезимовавших самок	(n=34)	(n=27)	(n=13)	(n=228)	(n=65)
Годы работы	1987–1991гг	1992–1995гг	2004–2009гг	1972–1984гг	1981–1988гг
Количество канавко/суток	1041	1098	299	4940	2194

конкретную природную обстановку региона, не всегда, связанную с географической широтой.

Вместе с тем северотаежные популяции обыкновенной бурозубки имеют свои особенности, связанные с условиями обитания в суровом климате. В двух восточных районах северной тайги отмечены глубокие депрессии, о чем свидетельствуют большая амплитуда колебаний показателей обилия в разные годы (таблица).

Доля вида в населении бурозубок меняется меньше, чем показатели ее численности. В разных районах Русской равнины обыкновенная бурозубка составляет около половины населения бурозубки (Корткеросский р-н – 45%, Пинежский заповедник – 46,8%, Вельский р-н Архангельской обл. – 55,1%), за исключением восточного участка северной тайги (Печорский р-н), где население бурозубок на три четверти (73,2%) состоит из обыкновенной бурозубки. В северной тайге Предуралья доля обыкновенной бурозубки, не смотря на высокую численность, остается почти такой же, как и в большинстве районов Русской равнины (59,8%), как и в средней равнинной тайге предгорного района Печоро-Ильчского заповедника – 54,5% (Бобрецов, 2004). Это свидетельствует об устойчивости существующего на европейском севере комплекса бурозубок.

Как известно, численность является производной рождаемости и смертности. Во всех районах размножение осуществляется практически только перезимовавшими зверьками. В средней тайге лишь небольшое число самок-сеголеток в августе имели следы участия в размножении (табл.). В северной тайге, особенно в самых восточных ее участках, доля размножающихся самок-сеголеток сильно варьировала. В годы глубоких депрессий она резко возрастала. Так, в Печорском районе при снижении численности обыкновенной бурозубки более чем в 14 раз 22,7% самок-сеголеток имели следы размножения (5 из 11). В Предгорье Урала при падении обилия обыкновенной бурозубки в 9 раз зарегистрировано 18 % молодых самок, участвовавших в размножении (3 из 17). Вероятно, созревание молодых самок в год низкой численности можно рассматривать как отклик популяции на неблагоприятную ситуацию.

Величина выводка перезимовавших самок обыкновенной бурозубки в августе в изученных районах средней тайги практически не отличается (таблица) и близка к таковой в других регионах европейской части России (Ивантер, 1975; Бобрецов, 2004). В северной тайге этот показатель достоверно выше, даже в более благоприятной полидоминантной тайге предгорьев Урала (таблица), что вполне согласуется с правилом Ренша о том, что при продвижении к северу плодовитость видов закономерно повышается. Вероятно даже богатство мест обитания не может сгладить резкие температурные воздействия, смертность возрастает, и отбор в популяциях идет в направлении увеличения размеров выводков (Шварц, 1963; Большаков, 1969 и др.).

Таким образом, северные и среднетаежные популяции обыкновенной бурозубки на европейском севере имеют разную численность, зависящую от степени благоприятности природной обстановки и не связанную напрямую с суровостью климата. Тем не менее, северные популяции отличаются меньшей ее стабильностью (большая амплитуда межгодовых показателей обилия), большей

разовой плодовитостью и большим вовлечением в размножение самок-сеголеток.

Литература

- Бобрецов А.В. Обыкновенная бурозубка // Млекопитающие Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар: Изд-во Коми кн., 2004. С.46–64.
- Большаков В.Н. К изучению биологической специфики горных и субарктических популяций мелких млекопитающих // Вопросы эволюционной и популяционной экологии животных. Свердловск, 1969. С. 28–36.
- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного северо-запада СССР. Л., Наука. 246 с.
- Пучнина Л.В. Растительность // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника (северная тайга етр, Архангельская область. Биоразнообразие и георазнообразие в карстовых областях. Архангельск, 2000. С.78–87.
- Шварц С.С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в субарктике // Труды ин-та биологии УФ АН СССР. вып.33 Т.1. (Млекопитающие)
- Климатический атлас СССР. Ч.1, Ч.2. М.: ГУГК, 1960. 1962.
- Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ МЫШЕВИДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСОПАРКА г. РЯЗАНИ

Е.А. Марочкина, Н.В. Чельцов, К.С. Индияева, М.Н. Гаврилова
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
marochkina_e@mail.ru

Одна из важнейших задач современной экологии состоит в изучении состояния и функционирования экосистем в условиях антропогенного воздействия. В последнее время все чаще поднимается тема санитарно-эпидемиологического значения некоторых видов животных. Особенно это актуально при изучении мелких мышевидных млекопитающих, которые, как известно, являются переносчиками многих серьезных заболеваний человека.

Изучение видовой состава и численности мелких мышевидных млекопитающих проводили в период с 2007 по 2008 гг. в 4 типах биотопах на территории лесопарка г. Рязани.

В первом биотопе доминируют липа (высота 15–16 м), тополь (17–18 м), единично встречается береза (5Л+4Т+1Б). В подлеске преобладает американский клен высотой 7–8 м. Захламленность в средняя. Сомкнутость верхнего яруса – 40–60%, а подлеска – 80–90%. Условно участок мы назвали “тополево-липовый”.

Во втором биотопе доминируют ива (высота около 14 м), липа (12–13 м), единично встречается береза и осина (6И+4Л+Б+ОС). Подлесок представлен американским кленом и ивовыми кустами (высота 5–6 м). В некоторых местах высокий травяной покров. Захламленность средняя. Сомкнутость верхнего яруса – 30–40%, а подлеска – 20–30%. Условно участок мы назвали “низинный”.

В третьем биотопе доминируют липа (высотой около 18 м) и ясень (22–23 м) (7Л+3Я). Подлесок представлен подростом американского клена (высота 2–2,5 м). Захламленность высокая. Сомкнутость верхнего яруса – 70%, а подлеска – 80%. Условно участок мы назвали “липово-пригородный”.

В четвертом биотопе также доминируют липа (высота 16–18 м) и ясень (25–27 м) (6Л+4Я). Подлесок представлен американским кленом высотой 2,5–7 м. Захламленность низкая. Сомкнутость

Таблица 1. Численность мелких видов мышевидных млекопитающих в разных биотопах

	1 биотоп			2 биотоп			3 биотоп			4 биотоп		
	Абс.	Ос./100 л-с	Доля, %	Абс.	Ос./100 л-с	Доля, %	Абс.	Ос./100 л-с	Доля, %	Абс.	Ос./100 л-с	Доля, %
Лесная мышь	7	7	20	10	10	27	14	14	41	8	8	25
Полевая мышь	23	23	66	18	18	49	8	8	24	8	8	25
Домовая мышь	–	–	–	–	–	–	8	8	24	16	16	50
Рыжая полевка	3	3	8	–	–	–	3	3	9	–	–	–
Обыкновенная бурозубка	2	2	6	6	6	16	–	–	–	–	–	–
Малая бурозубка	–	–	–	3	3	8	–	–	–	–	–	–
Всего	35	35	100	37	37	100	33	33	100	32	32	100

верхнего яруса – 50%, а подлеска – 60%. Условно участок мы назвали “липово-прибрежный”.

При проведении исследования мы использовали метод ловушко-линий с использованием давилок Геро. За весь период исследования отработано 400 ловушко-суток и отловлено 137 зверьков.

Всего на территории лесопарка выявлено обитание 6 видов из трех семейств. Наиболее многочисленны по видовому составу представители семейства Мышиных Muridae (полевая *Apodemus agrarius*, лесная *Apodemus sylvaticus* и домовая мыши *Mus musculus*). А из семейства Хомяковых Cricetidae отловлен лишь один вид – рыжая, или лесная полевка *Clethrionomys glareolus*. Из представителей семейства Землеройковых Soricidae нами были пойманы два вида: обыкновенная *Sorex araneus* и малая бурозубка *Sorex minutus*.

Таким образом, в уловах на территории лесопарка по видовому составу преобладали грызуны – 4 вида и лишь два вида среди пойманных зверьков принадлежали к отряду Насекомоядные.

Основу населения мелких млекопитающих лесопарка составляет полевая мышь, которая встречается во всех биотопах. На долю этого вида приходится 42%, относительная численность – 14,3 ос./100 л-с. Численность лесной мыши немного ниже – 9,75 ос./100 л-с, что составляет 28%. Далее в порядке убывания численности следуют домовая мышь (6,0 ос./100 л-с), обыкновенная бурозубка (2,0) и рыжая полевка (1,5). Относительная численность малой бурозубки весьма низкая (0,75 ос./100 л-с). Наибольшая численность бурозубок выявлена на низинном участке (9 ос./100 л-с). Очевидно, низкая численность бурозубок связана с тем, что эти зверьки плохо идут на хлебную приманку (Зыков, Карташев, 1960; Дидорчук, Онуфрени, 2003). Поэтому в уловах преобладали грызуны (92%). На участке лесопарка, примыкающем к жилому сектору, доминирует домовая мышь. В целом доля домовой мыши в населении мелких млекопитающих обследуемой территории лесопарка составила 18%. В противоположном участке лесопарка, отделенном проезжей частью домовые мыши нам не попадались. Абсолютным доминантом здесь являлась полевая мышь. Улов лесной мыши во всех биотопах относительно стабилен. Рыжая полевка встречается в единичных случаях в первом и третьем биотопах. Ее численность в каждом биотопе составляет по 3 ос./100 л-с.

На тополево-липовом участке отловлено 35 зверьков 4 видов (табл. 1). Их суммарная численность составляет 35 ос./100 л-с, а с учетом условных попаданий – 59 ос./100 л-с. Абсолютным доминантом здесь является полевая мышь. В уловах на ее долю приходится 66%, относительный показатель учета составляет 20 ос./100 л-с. Второе место по численности занимает лесная мышь (20%), ее численность составила 7 ос./100 л-с. Численность рыжей полевки и обыкновенной бурозубки невысока и составляет по 3 ос./100 л-с и 2 ос./100 л-с соответственно.

На низинном участке отловлено 37 зверьков 4 видов (табл. 1). Суммарная численность составляет 37 ос./100 л-с, а с учетом условных попаданий – 63 ос./100 л-с. По сравнению с другими типами исследуемых биотопов это самый высокий показатель численности. По составу населения мелких мышевидных млекопитающих данный биотоп по сравнению с другими биотопами характеризуется более богатым видовым составом бурозубок. Только здесь нами была отловлена малая бурозубка. Суммарная доля двух видов бурозубок в уловах составляет 24%. В данном типе биотопа по обилию доминируют полевая и лесная мыши. Их

индексы доминирования равны 49% и 27%, а показатель учета – 18 ос./100 л-с и 10 ос./100 л-с соответственно.

На липово-пригородном участке отмечено 4 вида мелких млекопитающих общей численностью 33 ос./100 л-с, а с учетом условных попаданий – 56 ос./100 л-с (табл. 1). Здесь доминирует лесная мышь (41%). Ее относительная численность составляет 14 ос./100 л-с. Второе место делят полевая и домовая мыши. Их доля в уловах составляет 24%, а относительный показатель учета – по 8 ос./100 л-с соответственно. В данном биотопе отловлены три особи рыжей полевки. Ее доля в населении составила 9%, а относительная численность – 3 ос./100 л-с.

На липово-прибрежном участке отловлено 32 зверька 3 видов (табл. 1). Их суммарная численность составила 33 ос./100 л-с, а с учетом условных попаданий – 53 ос./100 л-с. Это самый низкий показатель численности среди четырех изученных биотопов. В данном биотопе доминирует домовая мышь, ее доля в населении мелких млекопитающих составила 50%, а относительная численность – 16 ос./100 л-с. Следующими по мере убывания численности следуют полевая и лесная мыши. Их доля одинакова и составляет 25%, а относительная численность – 8 ос./100 л-с. Характерно отсутствие на данном участке землероек и рыжей полевки, которые в единичном количестве встречались в других исследуемых биотопах.

Итак, наименее богат видами 4 биотоп, здесь отловлено всего 3 вида мелких мышевидных млекопитающих, в остальных биотопах – по 4 вида. Наибольшая численность видов с учетом условных попаданий выявлена на низинном участке (63 ос./100 л-с), а наименьшая – на липово-прибрежном участке (53 ос./100 л-с).

Наибольшее количество условных попаданий отмечено на липово-пригородном участке. Это связано с высоким антропогенным воздействием на эту территорию, расположенную очень близко к началу лесопарка. При этом здесь часто выгуливают собак и часто устраивают пикники.

Данное исследование является исходным для продолжения дальнейшего изучения видового состава и численности мышевидных млекопитающих лесопарка.

Литература

- Зыков К.Д., Карташев Н.Н., Значение мышевидных грызунов и мелких насекомоядных в формировании очагов лугового клеща в пойме р. Оки // Тр. Окского заповедника. Вып. 3. М., 1960. С. 105–145.
Дидорчук М.В., Онуфрени М.В., Структура и динамика населения мелких млекопитающих основных ландшафтов Окского заповедника // Тр. Окского заповедника. Вып. 22. Рязань, 2003. С. 135–154.

РЕЧНОЙ БОБР В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ

И.А. Матвеев, В.А. Матвеев

Российский университет дружбы народов
matveev@latintrade.ru

Работа посвящена исследованию проблем взаимоотношения человека и речного бобра (*Castor fiber* L.) – вида, реакклиматизированного на территории Удмуртской Республики. В качестве полигона использовалась территория среднего течения р. Вала (Кильмезьская низменность, Удмуртская Республика).

В настоящее время речной бобр активно осваивает урбанизированную среду. Имеются данные о существовании речного бобра на территории не только крупных городов Поволжья, Предуралья

и Урала (Давлетов, 2005; Чибилев, 2004, 2006), но и о встречах этого грызуна в пределах Москвы (Севастьянов, 2007).

Большая часть поселений речного бобра в пределах населенных пунктов аналогична поселениям в угодьях с низкой продуктивностью, поэтому они чаще всего заселяются или одиночными особями, или молодыми парами, расселяющимися из других колоний (Монахов, Черных, 2004; Броздняков, 2005). Полноценные колонии встречаются достаточно редко.

Трофические ресурсы по водоемам в урбанизированной среде чаще всего ограничены, поэтому бобры из полноценных колоний в данном случае начинают строить ближе к осени запруды по впадающим в водоем речкам, в местах с наличием древесно-кустарниковой растительности, где чаще всего и проводят зимний период, а весной снова переходят в крупный водоем. Эти водоемы также служат им в качестве основного жилища в том случае, когда искусственный водоем по каким либо причинам осушается.

Активная средообразующая деятельность речного бобра в урбанизированной среде (и не только) часто не совпадает с желанием человека, что приводит к возникновению конфликтных ситуаций. Нежелательная (с точки зрения человека) деятельность речного бобра чаще всего проявляется через:

- Усиление линейного заболачивания вдоль автомобильных, железнодорожных путей и магистральных газо- и нефтепроводов вследствие устройства запруд вдоль магистралей, которые в половодье или при длительных дождях могут вызвать подъем уровня воды и привести к размыву дорожного полотна и нарушению целостности конструкций.

- С целью подъема уровня воды бобры часто целенаправленно забивают водосливы искусственных водоемов, что ведет к подъему уровня воды и может привести к прорыву дамбы. При этом забивание водослива может происходить практически каждую ночь, особенно в осенний период. Часто единственным выходом из этой ситуации является только изъятие (отлов) особи, после чего подобная деятельность прекращается.

- Подтопление сенокосных участков в долине рек или в пониженных местностях, затопление участков грунтовых дорог, сельскохозяйственных участков.

- Нарушение эстетической ценности рекреационных территорий в результате трофической и роющей деятельности бобра (сваленные в воду деревья, прорытые каналы, обвалившиеся норы), уничтожение целенаправленно высаженной древесно-кустарниковой растительности вдоль берегов рек и водоемов. Кроме этого, роющая деятельность речного бобра приводит к существенному изменению глубины и береговой линии водоема, т.к. при рытье одной норы бобр выносит как минимум 2 м³ грунта (Вомперский, Ерофеев, 2005). Все это в итоге может привести к существенному обмелению прибрежной зоны водоема и к заболачиванию и закорчариванию береговой линии (в случае с низкими берегами водоема).

Однако речной бобр в урбанизированном ландшафте также не находится в оптимальных условиях обитания (Дежкин, 2009). В качестве факторов, негативно влияющих на существование речного бобра в урбанизированном ландшафте на исследованной территории, можно привести следующие:

- Нарушение целостности убежищ речного бобра, как случайное (обрушение свода норы под ногами человека), так и целенаправленное (раскапывание), осуществляемое с различными целями и из различных побуждений.

- Нарушение целостности строений речного бобра, как случайное (обваливание бобровой плотины под ногами человека при форсировании водной преграды), так и целенаправленное (специальный спуск воды), осуществляемое с различными целями и из различных побуждений.

- Гибель потомства или при резком подъеме уровня воды в водоеме, или при осушении водоема по нуждам человека. В последнем случае взрослые особи чаще всего перебираются вверх по впадающим в водоем речкам, где у них имеются запруды, используемые как зимовочные водоемы. Осушение водоемов чаще всего характерно для рыбопродуктивных водоемов. Если водоем остается осушенным более года, его ложе в короткий срок зарастает травянистой растительностью и зарослями ивы, и становится

привлекательным для бобров. Бобры строят колонии по ручью в ложе водоема, однако при очередном запрудивании водоема человеком происходит их подтопление. В таком случае, в летний период происходит гибель потомства, неспособного еще покинуть гнездовые норы, а в осенний период бобры остаются неготовыми к зимнему периоду.

- Раскапывание нор собаками.

- В настоящее время на многих водоемах происходит незаконная добыча рыб с помощью электротока (“электроудочка”), осуществляемая в ночное время. Разряды электрического тока высокого напряжения негативно сказываются не только на рыбах, но и на всем населении водоема, в том числе и на речном бобре, который активен именно в этот период суток. При обследовании ложа одного из осушенных водоемов в районе бобровых нор были найдены останки двух бобров. Можно предположить, что их гибель была вызвана разрядами тока.

- Загрязнение водных экосистем, в первую очередь нефтепродуктами.

- Незаконная добыча или уничтожение.

Литература

Броздняков В.В. Демографическая структура популяции бобра (*Castor fiber* L.) в условиях антропогенной нагрузки // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. М.: Моск. с.-х. акад., 2005. С. 168–171.

Вомперский С.Э., Ерофеев А.Е. Влияние поселений бобра на осушительные каналы и мелиоративные насаждения // Лесоведение. 2005. №6. С. 64–72.

Давлетов И.З. Экология бобра в урбанизированном ландшафте. Киров, 2005. 116 с.

Дежкин В.В. Бобровый народец // Охота и охотничье хозяйство. 2009. №5. С. 1–5.

Монахов В.Г., Черных Б.М. Популяционные характеристики бобров Среднего Урала // Вестник охотоведения. 2004. Т.1. №1. С. 7–17.

Севастьянов А. Бобры в Москве // Охота и охотничье хозяйство. 2004. №10. С. 6–7.

Чибилев Е.А. Бобр речной (*Castor fiber*) в городской черте Челябинска // Человек и животные. Астрахань: Астрах. гос. ун-т, 2004. С. 151–153.

Чибилев Е.А. Бобр речной (*Castor fiber*) в городской черте Челябинска // Природное и культурное наследие Урала: материалы IV региональной научно-практической конференции. Челябинск, 2006. С. 99–103.

ОСОБЕННОСТИ ОБИТАНИЯ ЖЕЛНЫ (*DRYOCOPUS MARTIUS* L., 1758) В ПРИГОРОДНОМ ЛЕСУ САРАТОВА

Е.Ю. Мельников, А.В. Беляченко

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
skylark88@yandex.ru

Интенсивное распространение желны по новым территориям на севере Нижнего Поволжья началось относительно недавно, в первые годы XXI в. (Птицы севера Нижнего Поволжья, 2007). Ранее вид был рекомендован к внесению в первое издание Красной книги Саратовской области (Шляхтин, Завьялов, 1998). Несмотря на то, что дятел наблюдался в регионе в течение всего двадцатого столетия, в последних обобщающих работах по орнитофауне России распространение этого вида на юг ограничивается Тамбовской и Пензенской областями (Степанян, 1900; Птицы России и сопредельных регионов..., 2005).

В условиях разнообразных ландшафтов Саратовской области желна часто встречается в овражно-балочных системах (Федорова, 2004). Многие особенности пространственного размещения, размножения и питания желны остаются недостаточно изученными. Целью данного исследования явилось изучение особенностей обитания желны на территории лесного массива, расположенного рядом с Саратовом и подверженного антропогенной нагрузке.

Материалы и методы. Сбор материала проводился в 2007–2009 гг. в лесопарке “Кумысная поляна”, являющимся памятником природы регионального значения (Особо охраняемые природные территории..., 2007), расположенного на территории Лысогорского плато, примыкающего к Саратову с северо-запада. Использовались методы маршрутных учетов и картирования (Равкин, Доброхотов, 1963; Гудина, 1999). Для точной привязки к местности расположения дупел, следов кормежки, токовых присад

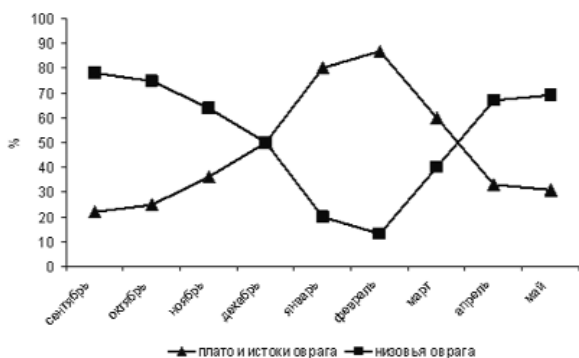


Рис. 1. Динамика появления свежих следов кормежки желны на модельном участке №1 в 2007–2009 гг.

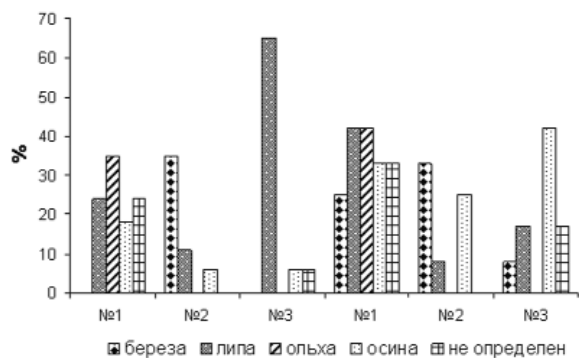


Рис. 2. Доля разных видов деревьев, используемых желной для поиска корма на гнездовых участках (№1,2,3) в гнездовой (а) и осенне-зимний (б) периоды.

использовался навигатор GPS. Составление карт гнездовых участков и кормовых угодий желны осуществлялось при помощи пакета MapInfo 6.0. За время исследования пройдено более 170 км маршрутов и затрачено около 150 ч стационарных наблюдений за птицами.

Плотность распределения дятла рассчитывалась двумя способами, в зависимости от времени наблюдений. В постгнездовой период использовалась стандартная формула определения плотности вида по результатам маршрутных учетов (Равкин, Доброхотов, 1963), а во время гнездового периода – картографический метод (Гудина, 1999). Информация об использовании желной разных видов деревьев для поиска корма собиралась во время маршрутных учетов.

Было обследовано три гнездовых участка желны, расположенных в низовьях крупных оврагов западной, северо-восточной и восточной границ Лысогорского плато: в овраге Балагой (№1), у детского лагеря отдыха “Звездочка” (№2) и в окрестностях санатория “Октябрьское ущелье” (№3). Склоны оврагов покрыты липово-вязовыми кленовниками с различным травяным покровом, дубравами злаковыми (склоны южной экспозиции), разнотравно-злаковыми и злаково-ландышевыми (западная и восточная экспозиция). Кроме того, на участке №1 по берегам ручьев произрастает зрелый вязово-кленовый ольховник, на участке №2 – кленовик липово-березовый и березняк кленовый. На всех трех участках встречаются отдельные группы осин. Доля сухих деревьев колеблется от 6 до 12%.

Обсуждение результатов. Наблюдения, проведенные на модельном участке №1, позволили установить сезонную динамику распределения птицы в пределах основных структур ландшафтов: низовьях оврага и прилегающей территории плато (рис. 1).

В гнездовой период птица перемещается к низовьям оврага, где расположены гнезда и токовые присады; во время строительства дупла желна проводит там большую часть светового дня. При выкармливании птенцов сбор корма происходит на более обширной территории, охватывающей весь овраг. По данным про-

шлых исследований (Мельников, 2009), в осенне-зимний период желна перемещается на плато, где меньшая толщина снегового покрова облегчает поиск пищи.

Приуроченность желны к низовьям оврагов, где расположены центры гнездовых участков, является отличительной особенностью этих дятлов, населяющих лесопарк.

Поиск корма желной в течение года осуществляется на нескольких видах деревьев (рис. 2).

В гнездовой период (апрель–июнь) долящая деятельность выражена слабо. Дятел склевывает насекомых (чаще всего муравьев) с земли, но значительно интенсивнее, по сравнению с осенью и зимой, разбивает трухлявые липовые бревна. Доля их в общем количестве следов возрастает на всех гнездовых участках, но особенно – на участке № 3, где наблюдается максимальная доля погибших деревьев. В связи с появлением более доступного корма на земле и упавших стволах, использование ольхи и осины в качестве кормовых присад снижается.

В осенне-зимний период долящая деятельность желны выражена в наибольшей степени. Во время поиска пищи желна предпочитает обследовать погибшие и поломанные осины, кроме того, на участке №1 часто кормится в ольховнике, на участке № 2 – в березняках. По сезонам доля березы в общем количестве следов на участке № 2 меняется незначительно. Зимой, чтобы добраться до корма, птица может раскидывать с бревен нападавший снег, что отмечалось и другими исследователями (Mikusinski, 1997).

Таким образом, в лесопарке “Кумысная поляна” в летний период предпочитаемым видом дерева для поиска желной корма является липа (трухлявые бревна), а в зимний – осина (как правило, сухие обломки). Степень использования ольхи и березы на гнездовых участках в течение года может меняться на 10 % от общего количества следов. В сочетании с тем, что площадь кормовой территории, довольно большая для данного вида (Срап, 1998; Птицы России и сопредельных регионов..., 2005), значительно увеличивается в постгнездовой период, распространение желны в лесопарке отличается высокой мозаичностью. Несмотря на возрастающее число регистраций, дятел остается приуроченным к определенным участкам лесных массивов с характерным рельефом, обуславливающим произрастание старовозрастных деревьев.

Литература

Гудина А.Н. Методы учета гнездящихся птиц: Картирование территорий. Запорожье, Дикое поле, 1999. 341 с.
 Мельников Е.Ю. Особенности пространственного размещения и питания желны в пригородном лесу Саратова // Исследования молодых ученых в биологии и экологии: Сб. науч. тр. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2009. Вып. 7. С. 71–75.
 Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, особо охраняемые геологические объекты / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Науч. ред. В.З. Макаров. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. 300 с.
 Птицы России и сопредельных регионов: Совообразные, Козодоеобразные, Стрижеобразные, Ракшеобразные, Удодообразные, Дятлообразные / Бутьев В.Т., Зубков Н.И., Иванчев В.П. и др. М: Т-во научных изданий КМК, 2005. 487 с.
 Птицы севера Нижнего Поволжья: В 5 кн. Кн. III. Состав орнитофауны / Е.В. Завьялов, Г.В. Шляхтин, В.Г. Табачинин и др. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 328 с.
 Равкин Ю.С., Доброхотов Б.П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М, 1963. С. 130–136.
 Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: ИКЦ “Академкнига”, 2003. С. 343–344.
 Федорова И.А. Видовое разнообразие орнитофауны овражно-балочных систем склонов Приволжской возвышенности // Студенческие исследования в биологии. Саратов, 2004. Вып. 2. С. 73–77.
 Шляхтин Г.В., Завьялов Е.В. Теоретическое обоснование изменения списка редких и исчезающих видов позвоночных животных Красной книги Саратовской области // Проблемы сохранения биоразнообразия аридных регионов России: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 1998. С. 64–66.

Mikusinski G. Winter foraging of the Black woodpecker *Dryocopus martius* in managed forest in southcentral Sweden // *Ornis Fennica*. 1997. Vol. 74. P. 161–166.

Cramp S. (ed.) *The Complete Birds of the Western Palaearctic*. CD-ROM. Oxford: Oxford University Press, 1998.

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ОКОЛОВОДНЫХ И ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГИ

Ю.И. Мельников

Байкальский музей Иркутского научного центра СО РАН, р.п. Листвянка, yume148@mail.ru

Околоводные и водоплавающие птицы осваивают крайне нестабильные озерно-болотные экосистемы. В связи с этим, в зависимости от уровня обводнения территории, одни и те же местообитания могут значительно различаться по структуре населения и численности птиц этих групп. В тоже время, особенности межсезонной динамики продуктивности таких экосистем изучены очень слабо, а для Восточной Сибири подобные материалы весьма ограничены.

Данная работа выполнена в дельте р. Селенги. Здесь хорошо выделяется 11-летний внутривековой климатический цикл, типичный для аридных территорий (Кривенко, 1991; Кривенко, Виноградов, 2008), с двумя фазами: прохладно-влажной и тепло-сухой. Его характеристика в литературе по этому региону представлена плохо и многие опубликованные данные носят противоречивый характер (Фефелов и др., 1995; Фефелов, Тупицын, 2003). Мы приводим характеристику достаточно детально изученного цикла 1973–82 гг.

Расчет общей численности птиц осуществлялся на основе экстраполяции, с соблюдением всех требований, необходимых для определения численности птиц на больших территориях (Мельников, 1997; 1999; 2002а). Учетные площадки разной площади (но не менее 1,0 га) и конфигурации закладывались во всех местообитаниях. При этом учитывалось соотношение разных типов стадий по всей дельте Селенги. Поскольку все показатели населения птиц значительно меняются даже по смежным сезонам, в анализе использованы средние результаты за три года при каждом уровне обводненности территории.

Наиболее заметная и многочисленная группа околоводных птиц, гнездящихся в дельте р. Селенги – чайковые птицы. Наиболее изменчива численность мелких насекомоядных видов – болотных крачек (Мельников, 1998). Их обилие может меняться в десятки раз, но, несомненно, максимальная численность характерна для средних уровней воды, когда резко увеличивается разнообразие местообитаний (табл. 1). Наоборот, среди настоящих крачек (род *Sterna*) видовое разнообразие возрастает в конце климатического цикла, во время тепло-сухой фазы. Хорошо видно, что по мере развития цикла (от влажно-холодной к тепло-сухой фазам), на фоне общего сокращения численности, наблюдается заметное увеличение доли чаек (род *Larus*). Сильное сокращение численности чайковых птиц, вне сомнения, связано с резким уменьшением обилия болотных крачек к концу 11-летнего гидрологического цикла.

Сходные тенденции в изменении видового состава и структуры населения выявляются и при анализе водоплавающих птиц. По мере падения уровня воды заметно растет доля широконоски и хохлатой чернети, но сокращается относительное обилие и доля других массовых видов пластинчатоклювых птиц и лысухи (табл. 2). Четкой закономерности в изменении обилия и встречаемости редких видов уток по мере падения уровня воды, выявленной в этом регионе другими исследователями (Фефелов и др., 1995; Фефелов, Тупицын, 2003), нами в данном цикле не обнаружено. Хорошо выделяется комплекс видов с оптимальными условиями для гнездования при высокой (кряква, шилохвость, красноглазая чернеть и лысуха) и низкой (широконоска, чирок-трескунок, серая утка и хохлатая чернеть) обводненности территории.

В принципе, такая же динамика видового состава и структуры населения прослеживается у куликов. Однако среди них выявляется большее влияние на общую структуру населения птиц отдельных наиболее массовых видов. В частности, несмотря на заметный рост численности азиатского бекасовидного веретен-

Таблица 1. Динамика видового состава и гнездовой структуры населения чайковых птиц в дельте р. Селенги (1973–82 гг.)

Вид	Уровень воды					
	Высокий		Средний		Низкий	
	кол-во тыс. ос.	%	кол-во тыс. ос.	%	кол-во тыс. ос.	%
Серебристая чайка <i>Larus argentatus</i>	4130	9,1	4318	7,0	4072	18,5
Сизая чайка <i>L. canus</i>	3562	7,8	3290	6,3	2704	12,3
Озерная чайка <i>L. ridibundus</i>	8544	18,8	8170	14,2	10732	48,7
Малая чайка <i>L. minuta</i>	1470	3,2	1364	2,3	1000	4,5
Речная крачка <i>Sterna hirundo</i>	1768	3,9	1380	2,3	952	4,3
Чеграва <i>Hydroprogne caspia</i>	400	0,9	354	0,6	546	2,5
Малая крачка <i>S. albifrons</i>	–	–	ед.	ед.	ед.	ед.
Чайконосная крачка <i>Gelohelidon nilotica</i>	–	–	–	–	ед.	ед.
Черная крачка <i>Chlidonias niger</i>	ед.	ед.	ед.	ед.	–	–
Белокрылая крачка <i>Ch. leucoptera</i>	25000	55,0	40000	65,8	2000	9,1
Белошекая крачка <i>Ch. hybrida</i>	ед.	ед.	900	1,5	20	0,1
Всего	45474	100	61778	100	22026	100

Таблица 2. Динамика видового состава и гнездовой структуры населения водоплавающих птиц в дельте р. Селенги (1973–82 гг.)

Вид	Уровень воды					
	Высокий		Средний		Низкий	
	кол-во тыс. ос.	%	кол-во тыс. ос.	%	кол-во тыс. ос.	%
Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	2,05	17,2	1,39	8,8	0,46	7,4
Шилохвость <i>A. acuta</i>	1,63	13,7	1,47	9,3	0,74	11,9
Широконоска <i>A. clypeata</i>	0,74	6,2	2,26	14,3	1,05	16,9
Чирок-свиистунок <i>A. crecca</i>	0,33	2,8	0,17	1,1	0,06	1,0
Чирок-трескунок <i>A. querquedula</i>	0,25	2,1	1,07	6,8	0,36	5,8
Черная кряква <i>A. poeicilorhyncha</i>	0,13	1,1	0,06	0,4	0,006	0,1
Серая утка <i>A. strepera</i>	0,49	4,1	1,26	8,0	0,43	6,9
Свиязь <i>A. penelope</i>	0,18	1,5	0,32	2,0	0,12	1,9
Касатка <i>A. falcata</i>	0,18	1,5	0,21	1,3	0,06	1,0
Луток <i>Mergus albellus</i>	0,05	0,4	0,004	0,2	0,03	0,4
Красноглазая чернеть <i>Aythya ferina</i>	2,12	17,8	2,8	17,8	0,82	13,2
Хохлатая чернеть <i>A. fuligula</i>	1,5	12,6	2,46	16,2	1,48	23,8
Большой крохаль <i>Mergus merganser</i>	–	–	ед.	ед.	–	–
Лысуха <i>Fulica atra</i>	2,26	19,0	2,3	13,9	0,6	9,7
Всего	11,9	100	15,8	100	6,2	100

ника в середине данного климатического цикла, резкое увеличение обилия чибиса и поручейника в значительной степени снижает его влияние на общую структуру населения птиц этой группы видов (табл. 3). К концу 11-летнего климатического цикла явно возрастают обилие и доля у большого веретенника, бекаса, перевозчика, малого зуйка, большого кроншнепа и черныша. Кроме того, на гнездовье начинают отмечаться единичные пары большого улита (табл. 3). Одновременно сокращаются численность и об-

Таблица 3. Динамика видового состава и гнездовой структуры населения куликов дельты р. Селенги (1973–82 гг.)

Вид	Уровень воды					
	Высокий		Средний		Низкий	
	кол-во тыс. ос.	%	кол-во тыс. ос.	%	кол-во тыс. ос.	%
Чибис <i>Vanellus vanellus</i>	4,0	34,7	7,84	31,0	7,25	47,7
Поручейник <i>Tringa stagnatilis</i>	3,0	26,0	8,83	34,9	3,62	23,8
Азиатский бекас-видный веретенник <i>Limnodromus semipalmatus</i>	0,6	5,2	4,5	17,8	0,73	4,8
Большой веретенник <i>Limosa limosa</i>	0,8	6,9	1,95	7,7	2,46	16,2
Фифи <i>Tringa glareola</i>	1,58	13,7	0,99	3,9	0,03	0,2
Бекас <i>Gallinago gallinago</i>	0,44	3,8	0,23	0,9	0,29	1,9
Турухтан <i>Philomachus pugnax</i>	0,67	5,8	0,38	1,5	0,14	0,9
Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	0,22	1,9	0,15	0,6	0,14	0,9
Малый зуек <i>Charadrius dubius</i>	0,15	1,3	0,3	1,2	0,37	2,4
Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i>	0,07	0,6	0,08	0,3	0,08	0,5
Черныш <i>T. ochropus</i>	0,01	0,1	0,05	0,2	0,06	0,4
Большой улит <i>T. nebularia</i>	–	–	–	–	0,05	0,3
Всего	11,5	100	25,3	100	15,2	100

щая доля в структуре населения куликов у поручейника, азиатского бекасовидного веретенника, фифи и турухтана (табл. 3).

Среди других характерных видов птиц, обычно гнездящихся в дельте р. Селенги, необходимо отметить серую цаплю *Ardea cinerea*, серого журавля *Grus grus*, большую выпь *Botaurus stellaris*, погонюша *Porzana porzana*, погонюша-крошку *P. pusilla*, водяного пастушка *Rallus aquaticus*, большую *Podiceps cristatus*, серощеку *P. griseigena*, красношейную *P. auritus* и черношейную *P. nigricollis* поганок, орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla*, восточного болотного луня *Circus aeruginosus spilonotus*, численность которых к концу 11-летнего климатического цикла явно сократилась. В то же время у некоторых видов: огарь *Tadorna ferruginea*, перепел *Coturnix coturnix*, камышница *Gallinula chloropus*, полевой лунь *Circus cianeus* и др., – она заметно увеличилась.

Все выявленные особенности динамики структурных показателей населения околотовных и водоплавающих птиц определяются двумя общими тенденциями. Во-первых, по мере снижения уровня обводненности территории происходят закономерные изменения площади и разнообразия основных местообитаний птиц. Поскольку у птиц существует хорошо выраженная избирательность в их использовании, данный фактор определяет видовой состав и структуру населения. Во-вторых, в связи с общей тенденцией к потеплению климата, наблюдается расширение ареалов южных видов к северу и смещение в этом же направлении оптимальных для гнездования условий у многих птиц региона. Прежде всего, это характерно для видов, предпочитающих влажные луга, доля которых в дельте р. Селенги к этому времени резко сокращается.

Вне сомнения, на внутривековой климатический цикл 1973–82 гг. наблюдалось наложение окончания цикла более высокого (векового) уровня, что и обусловило экстремальность ряда его характеристик и, прежде всего, уровня обводнения (экстремальные наводнение 1973 г. и засуха 1981–82 гг.). Кроме того, это годы сильнейших засух в Центральной Азии, вызвавших массовое выселение к северу многих видов прибрежных птиц. В то же время, динамика населения прибрежных птиц, связанная с уровнем обводнения дельты Селенги, типична для этого региона и его продуктивность периодически меняется на протяжении каждого 11-летнего климатического цикла.

Необходимо иметь в виду, что и антропогенная составляющая в общей динамике населения птиц в это время может быть значительной, что было хорошо показано нами на примере серого журавля (Мельников, 2002б). Однако, несомненно, она оказывала влияние совместно с климатическими факторами и указания некоторых авторов (Фефелов, Тупицын, 2003) на то, что я отдаю приоритет антропогенной составляющей, являются неточным цитированием моих работ.

Литература

- Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана. М.: ВО “Агропромиздат”, 1991. 271 с.
- Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М.: Наука, 2008. 588 с.
- Мельников Ю.И. Численность и распределение чайковых птиц в дельте реки Селенги (Южный Байкал) // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 1988. Т. 93. Вып. 3. С. 21–29.
- Мельников Ю.И. Определение численности водоплавающих и околоводных птиц на больших территориях: экстраполяция и ее особенности // Вопросы прикладной экологии (природопользования), охотоведения и звероводства. Киров: Изд-во РАСХН, 1997. С. 161–164.
- Мельников Ю.И. Экстраполяция учетных данных при оценке численности колониальных птиц на больших территориях // Вестн. ИрГСХА, 1999. Вып. 14. С. 52–57.
- Мельников Ю.И. Учеты и мониторинг численности редких и малочисленных видов птиц // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. - Киров: Изд-во ВНИИОЗ, 2002а. С. 304–306.
- Мельников Ю.И. Основные тенденции изменения численности и ареала серого журавля на юге Восточной Сибири // Журавли Евразии (распределение, численность, биология). М.: Изд-во РГЖ Евразии, 2002б. С. 93–106.
- Фефелов И.В., Шинкаренко И.В., Подковыров В.А. Динамика популяций уток в дельте Селенги // Рус. орнитол. журн. 1995. Т.4. № 1/2. С. 45–53.
- Фефелов И.В., Тупицын И.И. Динамика населения водоплавающих и околоводных птиц в дельте Селенги за последние 30 лет // Структура и функционирование экосистем Байкальской Сибири. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2003. С. 95–97.
- Шинкаренко А.В. Изменения численности водоплавающих птиц в дельте реки Селенги за последние 8 лет // Современное состояние ресурсов водоплавающих птиц. М.: Изд-во МСХ СССР, 1984. С. 188–190.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОСОБЕЙ И ПОПУЛЯЦИЙ БОЛЬШОЙ СИНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ

М.А. Микляева, К.А. Скрылёва, Л.Ф. Скрылёва

Мичуринский государственный педагогический институт
zoecologia@yandex.ru

Большая синица является одним из наиболее изученных видов птиц в связи с ее высокой плодовитостью, многочисленностью и доступностью для исследования процессов размножения. Это предоставляет возможность использовать её как модельный вид для исследования влияния на организм естественных и антропогенных факторов среды (Венгеров, 1991; Pettifor, 2001; Лысенкова, 2003; Скрылева, 2005; Паевский, 2006 и др.).

Исследовались морфометрические показатели четырех выборок большой синицы, обитающих в пригороде и селе в зимне-весенний период при разной температуре воздуха (таблица).

Установлено, что только птицы, проанализированные 9 апреля, были половозрелыми. Масса тела синиц в пригороде в течение января уменьшалась ($P < 0,05$), тогда как синицы сельской местности с подкормкой имели более высокие показатели ($P < 0,05$).

Обращает на себя внимание факт, что половозрелые птицы, появившиеся 9 апреля на кормушке в селе, имели самую низкую массу тела ($P < 0,05$). Масса сердца у синиц в выборках 14 декабря и 22 января существенно не различалась и была равна $0,29 \pm 0,01$ г; $0,3 \pm 0,01$ г. Исключение составили половозрелые птицы села, масса сердца которых была значительно меньше как у самцов, так и самок ($P < 0,05$). В зимние месяцы масса печени у неполовозрелых особей пригорода и села практически не различалась. Резкое снижение массы печени отмечено в выборке от 9 апреля, она была почти в 4 раза меньше, чем в зимних выборках птиц ($P < 0,05$). Различия в массе печени у самцов и самок было несущественным.

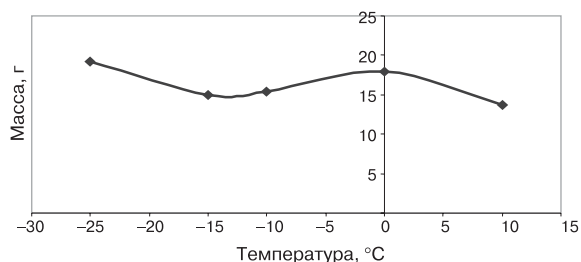
Морфологические показатели большой синицы в зависимости от температуры воздуха, состояния половой системы и обеспеченности кормом

Время и место исследования	Т °С	Состояние половой системы	Масса (М ± m)				
			абсолютные показатели (г)			индексы (%)	
			тела	сердца	печени	сердца	печени
13.01.05 пригород	-10	Неполовозрелые (n = 19)	15,3 ± 0,3	0,3 ± 0,001	0,44 ± 0,00	20,0 ± 0,28	29,2 ± 0,56
19.01.05 пригород	-15	Неполовозрелые (n = 10)	14,9 ± 0,3	0,22 ± 0,01	0,36 ± 0,02	14,8 ± 0,52	23,2 ± 1,09
22.01.05 село, подкормка	0	Неполовозрелые (n = 14)	18,0 ± 0,3	0,29 ± 0,01	0,38 ± 0,01	16,1 ± 0,35	21,3 ± 0,29
5.02.05 село, подкормка	-25	Неполовозрелые (n = 17)	19,2 ± 0,4	0,32 ± 0,00	0,38 ± 0,01	16,6 ± 0,16	17,6 ± 0,37
9.04.05 село	10	Половозрелые (n = 9)	13,6 ± 0,1	0,2 ± 0,001	0,12 ± 0,00	15,2 ± 0,74	8,5 ± 0,17

Поскольку показателем массы сердца часто используются в различного рода исследованиях, необходимо учитывать, что он претерпевает довольно значительные сезонные изменения. Зная закономерности сезонной изменчивости индекса сердца и учитывая отклонения нормального хода этого процесса, можно до известной степени судить о состоянии как популяции в целом, так и физиологически различных групп животных (Шварц, 1958). Данные по сезонной изменчивости относительной массы сердца, полученные в течение двух зимне-весенних месяцев, показывают, что эта величина существенно изменяется в течение января у птиц пригорода ($P < 0,001$), тогда как у птиц из села с дополнительной подкормкой различия практически отсутствуют. Апрельская выборка половозрелых птиц характеризовалась снижением индекса сердца ($P < 0,001$) при наименьшей массе тела. Эта общая закономерность свидетельствует об обратной зависимости величины индекса сердца и массы тела у птиц. В литературе имеются данные, в которых утверждается, что величина относительной массы сердца животных находится в прямой связи с их активностью, миграция у большинства птиц требует значительной траты энергии (Шварц и др., 1968). В нашем случае можно предположить, что весенняя группа птиц, отличающаяся меньшей массой тела и индексом сердца, претерпела длительное воздействие зимнего периода, сопровождающегося бескормицей.

Известно, что способность животных к изменению морфофизиологических особенностей в различные сезоны года – важнейшая предпосылка сохранения их численности, которая является одним из ведущих экологических приспособлений. При оценке состояния популяций с этой точки зрения особое значение имеет изучение хода сезонной изменчивости индекса печени животных. В таблице 2 приведены данные сезонной изменчивости у нескольких групп большой синицы, различающихся по степени половозрелости. Наблюдаемые у них изменения могут быть объяснены изменением температуры среды, наличием и доступностью кормов. Их анализ показал, что у птиц пригорода и села в течение января наблюдалось снижение относительной массы печени ($P < 0,001$). Половозрелые птицы в апреле имели крайне низкий индекс печени, отличаясь от январских почти в 2,4 раза, что согласуется с литературными данными о самой низкой величине этого показателя в весеннее время (Добринский, 1964). У особей разного пола, еще не приступивших к размножению, относительные величины массы сердца и печени существенно не различались.

Таким образом, морфофизиологические показатели большой синицы различных мест обитания – пригорода и села – свидетельствуют о сложном и многообразном влиянии естественных и антропогенных факторов на состояние отдельных особей и популяций.



Масса тела взрослых особей большой синицы в зависимости от температуры

Литература

- Венгеров П. Д. Эколого-ооморфологическая оценка состояния популяций птиц в трансформированных экосистемах // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1991. 24 с.
- Добринский Л.Н. Географическая изменчивость варьирования морфологических признаков птиц и некоторые вопросы систематики // Вопросы внутривидовой изменчивости наземных позвоночных животных и микроразноличия. Свердловск, 1964. С. 1–15.
- Лысенкова Л.Е. Морфометрические особенности большой синицы *Parus major* из городской и сельской популяции // Мордовский орнитологический вестник, 2003. Вып. 3. С. 69–71.
- Паевский В.А. Смертность и регуляция плотности в популяциях большой синицы *Parus major*, обзор // Экология. 2006. № 3. С. 199–207.
- Скрылева К.А. Эколого-физиологическая характеристика большой синицы и сизого голубя // Растения и животные Тамбовской области: экология, кадастр, мониторинг, охрана. Сб. научных трудов. Вып. №3 / под общ. ред. В.Н. Яценко. Мичуринск: МГПИ, 2005. С. 205–211.
- Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Труды Ин-та экологии растений и животных. УФАИ СССР. Вып. 58, 1968. 386 с.
- Шварц С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных животных // Зоол. Журнал. 1958. Т. 37, вып. 2. С. 161–173.
- Pettifor R.A., Perrins C.M., McCleery R.H. The individual optimization of fitness: variation in reproductive output, including clutch size, mean nestling mass and offspring recruitment, in manipulated broods of great tits *Parus major* // J. Anim. Ecol., 2001. 70. № 1. P. 62–79.

ИХТИОФАУНА ЗАПОВЕДНИКОВ УЗБЕКИСТАНА

У.Т. Мирзаев

Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, г.Ташкент
utmirzaev@sarkor.uz

В Узбекистане организовано 9 заповедников общей площадью более 200 тыс. га (Сохранение биологического..., 1998).

Изучению ихтиофауны заповедников Узбекистана уделяется явно недостаточное внимание. Для большинства из них отсутствуют даже аннотированные списки видов. Специальных ихтиологических исследований и инвентаризация рыб в заповедниках не проводилось. Заповедники не имеют в штате ихтиолога, поэтому целенаправленные сборы рыб не ведутся. В литературе имеются лишь эпизодические, отрывочные, порой и ошибочные сведения о рыбах, обитающих в речных экосистемах заповедников (Заповедные территории..., 1980; Заповедники СССР..., 1990; Крейтцберг-Мухина и др., 2004; Мармазинская, Фундукчиев, 2004).

Изучение ихтиофауны заповедников Узбекистана проводилось нами в течение 10 лет (1995–2005 гг.). Основным материалом, использованным в работе, был собран в Зарафшанском, Кызылкумском, Сурханском, Чаткальском, Китабском, Гиссарском, Бадайтуйском, Зааминском, Нуратинском заповедниках.

В настоящее время в водоемах Узбекистана обитает 73 вида рыб, относящихся к 12 отрядам, 20 семействам и 52 родам. Видовой состав рыб заповедников Узбекистана, включая интродуцентов, насчитывает 44 вида (составляющие 60,3% фауны рыб Узбекистана), относящихся к 8 отрядам, 12 семействам и 36 родам. Наибольшее число видов имеются в семействе Cyprinidae (27 вида). Аборигенная ихтиофауна заповедников представлена 35 видом, из которых 15 видов и 10 подвидов – эндемики бассейна Аральского моря.

В фауне рыб заповедников эндемичных семейств нет. Число эндемичных родов два, *Pseudoscaphirhynchus* и *Capoetobrama*. Один род – *Aspiolucius* характеризуется разорванным ареалом. Уровень

эндемизма достигает 71,4% от общего числа аборигенных видов рыб заповедников. При этом эндемичность ихтиофауны на видовом уровне составляет 42,8%, и на подвидовом 28,5%. Число угрожаемых видов 11, (из 18 внесенных в Красную книгу Узбекистана, 2006).

Большая часть заповедников расположена в горных территориях. Для речных экосистем горных заповедников, как и для других горных рек характерно господство низких температур воды, перенасыщение кислородом, быстрое течение, малые глубины, подвижность грунтов дна, резкие изменения величины стока и бедность кормовой базы. В состав горной части сообщества входят холодолюбивые рыбы, исключительно устойчивые к жестким и изменчивым воздействиям внешних факторов. Фауна рыб горных заповедников отличаются, главным образом заметным видовым обеднением и сильно выраженным эндемизмом.

В речных экосистемах Чаткальского заповедника обитают 6 видов рыб. Видовой состав ихтиофауны верхней части течения рек состоит из двух видов – *Ditychus dybowskii*, *Triplophysa stoliczkai*. Ниже по течению число видов возрастает и начинают встречаться обыкновенная маринка (*Schizothorax intermedius*) и чаткальский подкаменщик (*Cottus jaxartensis*). Совместно с ними в этих участках рек обитают виды верхней (*Ditychus dybowskii*, *Triplophysa stoliczkai*) и нижней (*Glyptosternum reticulatum*, *Noemacheilus kuschakewitschi*) частей течения. Этот участок реки наиболее богат по видовому составу и обычно к нему приурочены все 6 видов. Для нижнего участка реки наиболее характерными являются виды *Schizothorax intermedius*, *Glyptosternum reticulatum*, *Cottus jaxartensis* и *Noemacheilus kuschakewitschi*.

Фауна рыб водоемов Гиссарского и Китабского заповедников также очень бедна. Здесь обитают 4–5 видов рыб. Основу ихтиофауны заповедников составляют обыкновенная маринка (*Schizothorax intermedius*) и тибетский голец *Triplophysa stoliczkai*. К средней части рек заповедников характерны такие виды как полосатая быстрянка (*Alburnoides taeniatus*) и восточный гребенчатый голец (*Noemacheilus malapterurus longicauda*). В нижнем и среднем участках горной зоны течения Танхоздары Гиссарского заповедника обитает вселенная амударьинская форель (*Salmo trutta oxianus*).

В горных речках, протекающих по территории Зааминского заповедника, обитает в основном обыкновенная маринка (*Schizothorax intermedius*) и только в определенные сезоны года в нижний участок рек проникает тибетский голец (*Triplophysa stoliczkai*).

Ихтиоценозы Нуратинского и Сурханского заповедников состоят исключительно из одного вида – обыкновенной маринки (*Schizothorax intermedius*).

Остальные заповедники расположены в равнинных зонах и наиболее динамичных частях рек Амударьи и Зарафшана. Зарафшанский заповедник расположен в среднем течении р. Зарафшан, который представляет собой сравнительно бурную реку, с умеренно извилистым и сильно разветвленным руслом, изобилующим островами, заводьями, возникающими периодически и исчезающими протоками, с многочисленными перекатами. Кызылкумский и Бадай-тугайский заповедники расположены в средней и нижней течениях р. Амударьи, испытывающие постоянное воздействие речного стока. Здесь наиболее выражены рельефообразующие процессы, и в период летних паводков формируются многочисленные рукава, песчаные островки, протоки и старицы. Фауна рыб этих заповедников более разнообразна по видовому составу. Большая часть рыб принадлежит к эврибионтным видам, широко распространенным по всему равнинному течению рек. К ним приурочены также большее число эндемиков.

Ихтиоценозы Зарафшанского заповедника представлены рыбами нагорно-азиатского (*Schizothorax intermedius*, виды родов *Noemacheilus* и *Triplophysa*) и туркестанского (*Alburnoides bipunctatus eichwaldi*) комплексов, а также теплолюбивыми формами аральской фауны (*Barbus capito conocephalus*, *Sabanejewia aurata aralensis*).

Для Кызылкумского и Бадай-тугайского заповедника наиболее характерными являются виды родов *Abramis*, *Rutilus*, *Esox* и др. Здесь встречаются такие эндемичные виды, как среднеазиатские

лопатоносы из рода *Pseudoscaphirhynchus*, виды *Aspiolucius esocinus*, *Capoetobrama kuschakewitschi* и др.

Отметим, что в последние десятилетия ихтиофауна водоемов Узбекистана испытывает значительное антропогенное давление – строительство гидротехнических сооружений, загрязнение рек, воздействие видов-интродуцентов, интенсивный промысел и др. В результате чего 26,5% видового разнообразия аборигенной ихтиофауны Узбекистана оказалась в угрожаемом положении, 6,1% видов (подвидов) требуют детального изучения их состояния, 2,6% – считаются предположительно исчезнувшими. С территории Узбекистана уже исчез уникальный эндемичный аральский подвид кумжи – *Salmo trutta aralensis*, считается предположительно исчезнувшим другой вид – *Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoii*. На грани исчезновения находятся белоглазка (*Acipenser nudi-ventris*), среднеазиатские лопатоносы (*Pseudoscaphirhynchus hermanni*, *P. kaufmanni*), шуквидный жерех (*Aspiolucius esocinus*), аральский усач (*Barbus brachycephalus*). В наиболее угрожаемом положении оказались белоглазка (*Abramis sapa*), туркестанский усач (*Barbus capito conocephalus*), остролючка (*Capoetobrama kuschakewitschi*).

В связи с этим необходима разработка комплексных планов действия: введение режима охраны и увеличение пригодных биотопов (места обитания); увеличение мест нереста путем создания искусственных и мелиорации естественных нерестилищ. Важно создать особо щадящие экологические условия в нерестовый сезон в водоемах интенсивного рыболовства. Необходим контроль за интродуцентами и саморасселившимися видами, так как они могут оказать негативное влияние на аборигенный состав рыбной части сообщества.

Для обеспечения охраны, восстановления численности и сохранения редких и угрожаемых видов рыб Узбекистана необходимо организовать водные заповедники в бассейнах малых рек и ручьях. Одним из таких заповедников могли бы стать верховья бассейна Сурхандарьи – рр. Тупаланг и Сангардак, что позволит восстановить численность и сохранить генофонд амударьинской форели (*Salmo trutta oxianus*).

Следует также разработать методы искусственного воспроизводства, содержания и разведения рыб в неволе; разработать восстановительные программы.

Литература

- Заповедники СССР. Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль, 1990. С. 292–304.
- Заповедные территории Узбекистана. Ташкент: Узбекистан, 1980. С. 19–21.
- Красная книга Республики Узбекистана. Ташкент: “Chinor ENK”, 2006. Т. 2. Животные. 215 с.
- Крейцберг-Мухина Е.А., Быкова Е.А., Крейцберг А.В.-А. Эффективность территориальной охраны уязвимого биоразнообразия в Узбекистане. // Труды заповедников Узбекистана. Ташкент: “Chinor ENK”, 2004. Вып. 4 5. С. 10–25.
- Мармазинская Н.В., Фундукчиев С.Э. Разнообразие позвоночных животных Зарафшанского заповедника // Труды заповедников Узбекистана. Ташкент: “Chinor ENK”, 2004. Вып. 4–5. С. 168–179.
- Сохранение биологического разнообразия. Национальная стратегия и план действий. Ташкент, 1998. 135 с.

ВКУСОВАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ КЛАССИЧЕСКИХ ВКУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ И СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ ДЛЯ ДЕВЯТИГЛОЙ КОЛЮШКИ *PUNGITIUS PUNGITIUS* КАМЧАТКИ

Е.С. Михайлова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, mikhailova@mail.ru

Вкусовые предпочтения рыб долгое время оставались неизвестными, лишь в последние годы они стали предметом специальных исследований (Kasumyan, Doving, 2003). Установлено, что вкусовые спектры, опосредуемые внутриротовой вкусовой системой, характеризуются высокой видовой специфичностью, однако число исследованных видов остается незначительным. В этой работе нами были рассмотрены вкусовые предпочтения девятиглой колюшки, широко распространенного вида.

Материал и методика. Эксперименты были выполнены на биологическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова в 2004 году. Объектами исследования служили 8 половозрелых особей девятиглай колюшки, отловленных в реке Большая (Западная Камчатка).

После поимки рыб в течение двух недель содержали в общем аквариуме (100 л), а затем рассаживали поодиночке в небольшие аквариумы из оргстекла (5 л). После помещения в отдельные аквариумы, рыб предварительно приучали схватывать гранулы с экстрактом мотыля, подаваемые поштучно, и лишь затем начинали проводить эксперименты. Кроме гранул с экстрактом мотыля в опытах так же были использованы гранулы, содержащие одно из классических вкусовых веществ (лимонная кислота, хлорид натрия, хлорид кальция, сахароза) или одну из 21 свободных аминокислот, L-изомеры (табл. 1). В каждой серии опытов, гранулы с исследуемыми веществами подавали в случайной последовательности и чередовали с гранулами, содержащими экстракт мотыля и с контрольными гранулами, которые не содержали каких-либо дополнительных веществ, кроме агар-агара и красителя.

Все гранулы, включая контрольные, имели ярко-красный цвет, создаваемый красителем Ропсеау 4R (5 мкМ), который вместе с одним из тестируемых веществ вносили в агар-агаровый гель во время его приготовления. Длина гранул составляла 4,0 мм, диаметр – 1,35 мм. Более детальное описание процедуры проведения опытов, приготовления геля и условий его хранения изложено ранее (Касумян, Морси, 1996).

В опыте регистрировали следующие показатели: 1) число схватываний внесенной гранулы до момента заглатывания или окончательного отвергания, 2) продолжительность удержания (в секундах) рыбой гранулы во рту при первом схватывании и в течение всего опыта, 3) поедаемость гранулы, т.е. была съедена или отвергнута схваченная гранула. Момент заглатывания гранулы определяли по завершению характерных жевательных движений челюстями и восстановлению ритмичных движений жаберными крышками. Продолжительность удержания рыбой гранулы в ротовой полости регистрировали вручную при помощи секундомеров. Рыб кормили мотылем один раз в день после окончания экспериментов до насыщения.

Всего было выполнено 1880 опытов.

Результаты. Классические вкусовые вещества. Среди классических вкусовых веществ наибольшей привлекательностью для камчатской колюшки обладала лимонная кислота. Уровень потребления гранул с лимонной кислотой был в 2,8 раза выше, чем гранул с экстрактом мотыля. Гранулы с лимонной кислотой достоверно реже повторно схватывались рыбами и дольше удерживались как после первого схватывания, так и в течение всего опыта (табл. 1).

Экстракт мотыля был привлекательным стимулом, однако уровень его потребления был низким. Гранулы с экстрактом мотыля достоверно большее число раз повторно схватывались колюшками и достоверно дольше удерживались в течение всего опыта. Гранулы с сахарозой и хлористым кальцием отвергались в 100% предъявлений, однако столь низкое потребление гранул не отличалось достоверно от потребления контрольных гранул. Гранулы с солями и сахарозой достоверно реже повторно схватывались рыбами. Продолжительность удержания в течение всего опыта гранул с сахарозой и хлористым кальцием была достоверно меньше, чем контрольных гранул.

Свободные аминокислоты. Среди аминокислот, только четыре (цистеин, аланин, аспарагиновая кислота и глутаминовая кислота) достоверно усиливали потребление гранул. Причем цистеин был наиболее привлекательным веществом: потребление гранул с цистеином было в 3,9 раза выше, чем гранул с другими привлекательными аминокислотами, и в 21,4 раза выше, чем контрольных гранул. Остальные 17 аминокислот были индифферентными вкусовыми раздражителями. Гранулы с 10 из них отвергались рыбами в 100% предъявлений (табл. 1).

Среднее число схватываний гранулы в опытах колебалось от 1,3 до 2,6, по этому показателю достоверных отличий от контроля ни для одной из аминокислот не было выявлено. Продолжительность удержания гранул с привлекательными по вкусу аминокислотами и пролином, уровень потребления которого был выше, чем всех

Таблица 1. Вкусовые ответы девятиглай колюшки на классические вкусовые вещества и свободные аминокислоты

Раздражитель	Концентрация, М (%)	Потребление гранул, %	Число схватываний	Продолжительность удержания гранулы, с	
				после первого схватывания	в течение всего опыта
Классические вкусовые вещества					
Лимонная кислота	0,26 (5)	37,3 ***	1,6 *	4,2 ***	6,7 ***
Хлористый натрий	1,73 (10)	8,0	1,6 *	1,7	2,7
Сахароза	0,29 (10)	0	1,5 *	1,3	2,0 *
Хлористый кальций	0,9 (10)	0	1,4 **	1,3	1,7 ***
Контроль	–	2,3	2,1	1,7	2,9
Мотыль	75,0 (10)	13,3 *	2,9 **	1,8	4,0 *
Свободные аминокислоты					
Цистеин	0,1	66,2 ***	1,5	8,9 ***	10,8 ***
Аланин	0,1	16,9 **	2,6	2,1 ***	5,3 **
Пролин	0,1	10,8	1,6	2,3 **	3,4 *
Аспарагин	0,1	6,2	1,6	1,2	1,9
Гистидин	0,1	3,1	1,9	1,3	2,7
Аргинин	0,1	3,1	1,7	1,3	2,3
Глутамин	0,1	3,1	1,7	1,3	2,0
Глицин	0,1	3,1	1,5	1,4	1,9
Валин	0,1	0	1,7	1,2	1,9
Треонин	0,1	0	1,6	1,3	1,8
Лизин	0,1	0	1,6	1,2	1,9
Серин	0,1	0	1,6	1,2	1,6
Норвалин	0,1	0	1,5	1,6	2,0
Метионин	0,1	0	1,4	1,3 *	1,7
Фенилаланин	0,1	0	1,4	1,2	1,6
Аспарагиновая кислота	0,01	16,9 **	2,3	2,1 ***	4,3 **
Глутаминовая кислота	0,01	15,4 *	2,1	2,1 **	5,1 *
Изолейцин	0,01	4,6	1,3	1,5	2,0
Триптофан	0,01	0	1,8	1,1	1,8
Лейцин	0,01	0	1,6	1,3	1,8
Тирозин	0,001	0	1,4	1,4	1,9
Контроль	–	3,1	1,7	1,2	2,1

Примечание. Концентрация экстракта мотыля выражена в г/л. *, **, *** – достоверность различий. соответственно $P > 0,95, 0,99, 0,999$ по отношению к контролю.

Таблица 2. Значение коэффициента корреляции Спирмена между параметрами вкусового ответа девятиглай колюшки на аминокислоты

	Число схватываний	Продолжительность удержания гранулы, с	
		после первого схватывания	в течение всего опыта
Потребление гранул	0,18	0,97***	0,98***
Число схватываний		-0,01	0,33
Продолжительность удержания гранулы после первого схватывания			0,93***

Примечание. *** – уровень значимости соответственно $p < 0,001$.

остальных индифферентных по вкусу аминокислот, была достоверно больше как после первого схватывания, так и в течение всего опыта.

Достоверная положительная связь выявлена между потреблением гранул и продолжительностью удержания как после первого схватывания, так и в течение всего опыта, а так же между продолжительностью удержания гранулы после первого схватывания и продолжительностью удержания в течение всего опыта (табл. 2).

Обсуждение. У ранее исследованных популяций девятиглай колюшек было показано значительное сходство их вкусовых предпочтений (Kasumyan, Mikhailova, 2005). Камчатская популяция не стала исключением: лимонная кислота, цистеин, аланин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты являются наиболее предпочтительными веществами, во вкусовом спектре девятиглай колюшки

много индифферентных вкусовых раздражителей и значительная доля аминокислот, с нулевым уровнем потребления (табл. 1).

У колюшек наблюдается положительная связь между потреблением гранул и временем их удержания в ротовой полости, то есть чем привлекательнее по вкусу гранулы, тем больше времени затрачивают рыбы на их тестирование (табл. 2). Группа рыб с аналогичной закономерностью наиболее большая, к ней так же относятся карп, голянь, елец, плотва, голавль, карась, кумжа и хариус (Касумян, 1997). Для камчатских девятииглых колюшек не выявлено достоверной закономерности между потреблением гранул и числом их повторных схватываний. Среднее средних повторных схватываний достаточно низкое для колюшек, всего 1,7. Это может быть связано с местом обитания подопытных рыб. Камчатские колюшки были выловлены в крупной реке, где риск потери отвергнутой добычи очень высок.

Таким образом, колюшки относятся к рыбам, отвечающим на узкий спектр вкусовых раздражителей. Их предпочтения сходны у представителей разных популяций, а поведение в большей степени связано с условиями среды обитания.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 04-04-48157, 07-04-00793), программы “Ведущие научные школы” (проект № НШ-2104.2008.4) и программы “Университеты России” (тема УР.07.03.011).

Литература

- Касумян А.О., Морси А.М.Х. Вкусовая чувствительность карпа к свободным аминокислотам и классическим вкусовым веществам // *Вопр. ихтиологии*. 1996. Т. 36. № 3. С. 386–399.
- Касумян А.О. Вкусовая рецепция и пищевое поведение рыб // *Вопр. ихтиологии*. 1997. Т. 37. № 1. С. 78–93.
- Kasumyan A.O., Dshving K.B. Taste preferences in fish // *Fish and Fisheries*. 2003. V. 4. P. 289–347.
- Kasumyan A.O., Mikhailova E.S. The comparison of taste preferences and behavioral taste response in nine-spined stickleback *Pungitius pungitius* from the Moscow River and the Wight Sea basins // *Fish chemosenses*. K. Reutter and B. G. Kapoor (eds.). Enfield: Science Publishers, 2005. Inc., P. 305–324.

МОНИТОРИНГ ПТИЦ ТОЧЕЧНЫМ МЕТОДОМ НА ТЕРРИТОРИИ САНГАЧАЛЬСКОГО ТЕРМИНАЛА

Г. Мустафаев, Ф. Аскеров, И. Бабаев
Бакинский Государственный Университет
Институт Зоологии НАН Азербайджан

В 2008 г. нами впервые была обследована территория Сангачальского терминала (Азербайджан). Учеты птиц проводились с использованием точечного метода, предложенного R.W. Howe с соавторами (1997). Мониторингом были охвачены 218 точек, которые располагались как на суше, так и в прибрежной полосе Каспийского моря. Размеры каждой точки учета были равны 250 × 250 м, а время, затрачиваемое на учет и перемещения с точки на точку, – 15 мин. Общая площадь обследованного района составила 22,5 км² (4,5 × 5,0 км).

Территория Сангачальского терминала включает в себя различные природные ландшафты, основным среди которых является сальянковое полупустынье. Здесь представлены также участки пустынь, сильно эродированные каменные склоны низких гор, заболоченные участки и разливы с зарослями камыша, рогоза и тамарикса. Климат данного района сухой – субтропический.

Полученные результаты показывают, что на обследованной территории встречаются 106 видов птиц, относящихся к 65 родам, 34 семействам и 13 отрядам. Среди них 16 видов птиц оседлые, 13 видов – перелетные гнездящиеся, 33 вида – перелетные зимующие, 39 видов – мигранты, а 5 видов птиц залетают на данную территорию за кормом. Преобладание в орнитофауне видов-мигрантов (36,8%) обусловлено местоположением данного района на миграционном пути птиц Палеарктики, у юго-западного берега Каспийского моря. С побережьем также связана и основная часть зимующих видов птиц.

В орнитофауне обследованного района оседлые виды птиц представлены в небольшом количестве (15,1%), что связано со слабой кормовой базой этой территории, особенно в зимний период, когда на суше основным источником животной пищи птицам служат грызуны и наземные ракообразные. Не смотря на это,

на территорию терминала именно за кормом залетают не менее 5 видов птиц. В летнее время – стервятник, черный стриж и городская ласточка, а зимой – клушица и ворон.

Всех птиц, встречающихся на территории терминала, можно подразделить на три категории: многочисленные, обычные и редкие. К многочисленным относятся всего 13 видов, встречающихся на суше и в прибрежной полосе. Среди птиц, населяющих морское побережье, нет оседлых, а зимующие – чирок-свистунок, красноголовый нырок, хохлатая чернеть и лысуха. На суше среди оседлых птиц многочисленны 2 вида (хохлатый жаворонок и скворец), а среди мигрантов – 7 видов.

На обследованной территории обычны 20 видов птиц. Оседлыми среди них являются болотный лунь, пустельга, малый жаворонок, серая ворона, черношейная каменка, скалистый поползень и домовый воробей. На гнездовании обычны 5 видов, а на зимовке – 7.

Редкие виды птиц составляют свыше половины орнитофауны территории Сангачальского терминала (62 вида – 58,5%). В их число входят и птицы, внесенные в Красную книгу Азербайджана (8 видов), из которых оседло живет только чернобрюхий рябок (встречено всего 8 особей на 3 точках). Остальные виды – мигранты (фламинго, пеликаны, пискулька, лебеди, савка и степной орел). В ходе выполнения исследования, негативного влияния терминала на птиц, нами не отмечено.

Литература

- Howe R.W., Niemi G.J., Lewis S.J., and Welsh D.A. A standard method for monitoring songbird populations in the Great Lakes Region // *Passenger Pigeon*. 1997. 59(3). P. 183–194.

ОСОБЕННОСТИ ПИГМЕНТАЦИИ ОЗЕРНОЙ И СЕРЕБРИСТОЙ ЧАЕК ИЗ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Муравьев¹, Т.А. Абрамова²

¹ Пензенский институт развития образования

² Пензенский государственный университет
pliska58@mail.ru
abramova_ta@mail.ru

В проведенном предварительном исследовании предлагается сравнить цветные изображения яиц озерной и серебристой чаек с целью выделения характерных признаков и различий в оологических сборах. Изображения включают в себя выборки из различных кладок.

Данный подход предполагает исследование изображений по их текстурным характеристикам. Текстуальный анализ основан на статистических свойствах гистограмм яркости. Эти меры строятся по статистическим моментам. Преимущество моментов перед другими методами заключается в том, что они позволяют произвести “физическую” интерпретацию свойств объекта (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые текстурные характеристики

Мера текстуры	Выражение
Мера средней яркости (среднее значение)	$m = \sum_{i=0}^{L-1} z_i p(z_i)$
Мера средней контрастности (стандартное отклонение)	$\sigma = \sqrt{\mu_2(z)} = \sqrt{\sigma^2}$
Мера относительной гладкости яркости области (гладкость). R = 0 для областей с постоянной яркостью и близко к 1 для областей с большими отклонениями уровней яркости.	$R = 1 - 1/(1 + \sigma^2)$
Характеристика асимметричности гистограммы (третий момент). Равен 0 для симметричных гистограмм. Положителен для гистограмм, скошенных вправо (по отношению к среднему значению) и отрицателен для скошенных влево.	$\mu_3 = \sum_{i=0}^{L-1} (z_i - m)^3 p(z_i)$
Мера равномерности (однородность). Эта величина максимальна для постоянной яркости (максимальная однородность).	$U = \sum_{i=0}^{L-1} p^2(z_i)$
Мера случайности (энтропия).	$e = - \sum_{i=0}^{L-1} p(z_i) \log_2 p(z_i)$

Поясним некоторые величины. Один класс таких мер строится по статистическим моментам. Формула для нахождения n -го момента относительно статистического среднего имеет вид

$$\mu_n = \sum_{i=0}^{L-1} (z_i - m)^n p(z_i)$$

где z_i – это случайная величина, обозначающая яркость, $p(z)$ - гистограмма распределения уровней яркости в данной области, обозначает число различных значений яркости, а m задается выражением

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} z_i p(z_i)$$

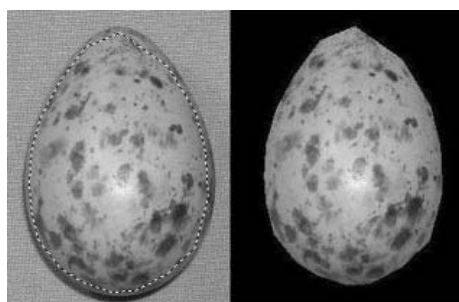
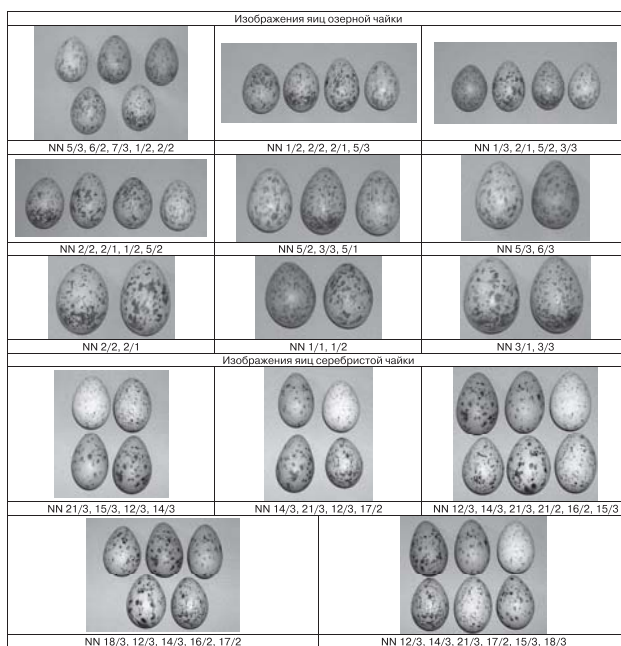
и является средней яркостью области. Второй момент $\mu_2(z)$ является дисперсией σ^2 .

Чтобы иметь представление о том, как выглядят исследуемые объекты, приведем изображения оологических сборов яиц озёрной и серебристой чаек (под изображениями через дробь указаны номера выборок и номера яиц в выборке, яйца рассматриваются слева направо и сверху вниз) (табл. 2).

Для того, чтобы получить количественные характеристики текстурных мер, была использована программа, с помощью которой в интерактивном режиме можно выделить интересующие нас области. Пример работы с программой (интерактивное выделение областей) приведено на рисунке 1.

Выделение областей проводилось с целью количественного вычисления текстурных мер (табл. 1). В таблице 3 приводятся вычисленные характеристики по каждому из яиц во всех выборках.

Таблица 2. Изображения яиц озёрной и серебристой чаек



Интерактивно выделенная область и результат.

Таблица 3. Текстурные меры для областей

Номер яйца	Средняя яркость	Средняя контрастность	Относительная гладкость яркости	Асимметричность гистограммы	Равномерность окраски	Случайность
Озёрная чайка						
1	7,9634	33,9659	0,0174	2,5501	0,8929	0,6981
2	6,5252	26,4357	0,0106	1,1559	0,8796	0,7628
3	5,6731	23,5381	0,0084	0,827	0,887	0,7031
4	7,2755	29,483	0,0132	1,6025	0,8802	0,7699
5	7,2852	31,0487	0,0146	2,0033	0,8852	0,7557
6	4,4815	22,3556	0,0076	0,8825	0,9175	0,5475
7	4,5824	23,8495	0,0087	1,1364	0,9198	0,545
8	5,0568	24,9832	0,0095	1,2197	0,9142	0,573
9	5,097	26,3754	0,0106	1,4845	0,9248	0,506
10	4,0808	20,0168	0,0061	0,6249	0,9158	0,5462
11	4,9443	24,559	0,0092	1,1811	0,914	0,579
12	4,3415	22,2503	0,0076	0,9041	0,9199	0,5342
13	5,5497	28,5081	0,0123	1,843	0,9247	0,5056
14	4,4016	21,7378	0,0072	0,8176	0,9106	0,5952
15	5,1517	24,0967	0,0089	1,0373	0,9046	0,6274
16	4,8481	22,6689	0,0078	0,8622	0,9062	0,6139
17	5,8994	28,8516	0,0126	1,8166	0,9169	0,5525
18	9,0033	34,6071	0,0181	2,405	0,871	0,8188
19	7,0055	27,1669	0,0112	1,2201	0,8653	0,8515
20	7,9833	30,8677	0,0144	1,7243	0,8721	0,8041
21	8,7398	35,4136	0,0189	2,7348	0,882	0,7637
22	5,9854	23,8812	0,0087	0,8317	0,8786	0,7486
23	7,8289	32,1934	0,0157	2,1587	0,8769	0,8095
24	7,8857	31,2432	0,0148	1,8844	0,8704	0,8393
25	6,1646	24,252	0,009	0,874	0,8737	0,7861
26	6,7115	26,9241	0,011	1,2241	0,8749	0,8017
27	7,5817	31,5063	0,015	2,0516	0,8804	0,7867
28	6,5635	28,1575	0,012	1,5147	0,8868	0,7429
Серебристая чайка						
1	18,3789	57,8115	0,0489	8,7216	0,8183	1,1361
2	14,8065	47,8007	0,0339	5,2538	0,8172	1,1778
3	14,1925	44,1055	0,029	3,9424	0,8086	1,2059
4	12,0992	37,8965	0,0216	2,5974	0,7994	1,2723
5	12,1677	40,4388	0,0245	3,2675	0,83	1,0705
6	18,0901	58,5686	0,0501	9,3734	0,8275	1,0793
7	12,9609	41,247	0,0255	3,4108	0,8057	1,2471
8	12,0422	42,3511	0,0268	4,1692	0,8321	1,1113
9	8,9123	30,5726	0,0142	1,5122	0,8289	1,0785
10	10,5528	36,6852	0,0203	2,5916	0,841	1,0106
11	15,2702	52,1931	0,0402	7,0844	0,8428	0,9917
12	11,6704	42,0562	0,0265	4,1039	0,8467	1,0067
13	12,5056	43,9205	0,0288	4,593	0,8305	1,1198
14	14,4292	48,731	0,0352	5,8617	0,8308	1,1006
15	9,5624	36,9734	0,0206	3,0503	0,8622	0,9137
16	7,5127	28,0037	0,0119	1,2901	0,8494	0,9642
17	8,7785	32,8689	0,0163	2,0438	0,8598	0,8998
18	11,6053	42,8825	0,0275	4,5042	0,8454	1,0265
19	9,2819	36,3258	0,0199	2,9661	0,8607	0,9306
20	7,4227	27,1102	0,0112	1,1453	0,8438	0,9929
21	9,0031	33,2403	0,0167	2,0721	0,8561	0,9209
22	13,4265	48,1366	0,0344	5,9117	0,8546	0,93
23	8,9862	34,9119	0,0184	2,6223	0,8586	0,94
24	13,5526	47,4505	0,0335	5,6486	0,8411	1,0397
25	10,3863	38,1932	0,0219	3,1547	0,8519	0,969

Для сравнительного анализа результатов исследований были составлены точечные гистограммы, приведенные на рис. 2.

По результатам проведенных предварительных исследований на двух модельных видах чаек удалось увидеть, что оологические сборы имеют ряд четких различий по большинству представленных текстурных характеристик.

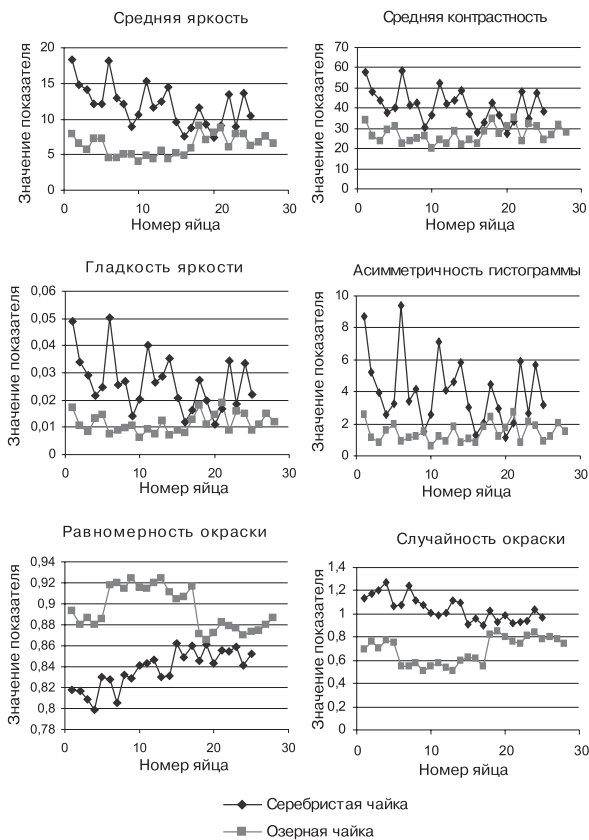


Рис. 2. Точечные гистограммы результатов исследований

Изображения скорлупы яиц серебристой и озерной чаек значительно отличаются по показателю средней яркости. Яйца озерной чайки обладают более равномерной окраской, а, соответственно, случайность элементов изображения (показатель энтропии) больше, чем у изображений яиц серебристой чайки.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРНИТОФАУНЫ РОСТОВА-НА-ДОНУ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКОСИСТЕМ

Мягкова Ю.А., Мягкова Ю.Я.

Южный Федеральный университет
MUYA2007@yandex.ru

Всё новые виды птиц и млекопитающих осваивают городскую среду и формируют специализированные городские популяции. В г. Ростов-на-Дону за последние 20 лет произошли существенные изменения в орнитофауне. Причины столь быстрых изменений, как видового состава, так и численности выявить сложно. Из наиболее заметных явлений можно назвать следующие: вырубку кустарников и старых дуплистых деревьев в парках; прогрессивное сокращение площади парков в центральной части города; уменьшение количества отдельных деревьев с середины 90-х гг. на улицах (около вновь возводимых заданий деревья вырубаются, газоны асфальтируются). В связи с регулярным вывозом бытового мусора и созданию канализации городского типа в одноэтажной части города резко уменьшилось количество мух. В результате планомерной обработки водоёмов и подвалов инсектицидами уменьшилось количество комаров. Но в целом эти антропогенные воздействия в экосистеме города идут достаточно давно, и представлялось, что такие изменения не должны столь кардинальным образом и столь быстро влиять на фауну. Но смена видового состава птиц происходит чрезвычайно быстро.

Длительное время наиболее многочисленными из птиц в Ростове-на-Дону были городские воробьи и скворцы. В 1960–1980-х гг. в городе обитало несколько сотен тысяч домовых воробьёв

и скворцов. Часть из них в осенне-зимний период собирались на ночёвку на центральной улице Энгельса (теперь Большая Садовая) на протяжении 12 кварталов (от пр. Чехова до пер. Доломановский). Примерно в 17–18 часов вечера стайки птиц появлялись на крыше банка (пер. Соколова), и затем разлетались на заранее выбранные места. Скворцы в основном занимали карнизы домов, а воробьи – ветви деревьев. Периодически между птицами возникали ссоры. Через полчаса-час птицы успокаивались, а утром вновь разлетались к местам кормёжки.

В связи с жалобами жителей на загрязнение фасадов зданий и одежды, сотрудники кафедры зоологии РГУ пытались отпугнуть птиц звуковыми сигналами тревоги. Но птицы взлетали и через некоторое время садилась на старые места. При наступлении сумерек некоторые птицы стали ударяться о провода, падать под колёса автомобилей. Кроме того, городскими властями эта работа не финансировалась, и эксперименты были прекращены.

В 1990 г. воробьи и скворцы полностью исчезли не только в Ростове-на-Дону, но и в ряде соседних городов. Наиболее вероятная причина – вирусная инфекция, но это лишь предположение ничем не подтверждённое. Скворцы так не вернулись в город, хотя в окрестных дачных участках они встречаются в небольших количествах. Воробьи в Ростове-на-Дону вновь стали появляться с 1996–98 гг., но их численность в настоящее время в сотни раз меньше, чем раньше. Процесс формирования новых популяций и исчезновение других обычно протекает независимо в разных частях видового ареала. Чаще всего они начинаются в наиболее урбанизированных регионах. Воробьи и скворцы исчезли в городе, но этот процесс не затронул окрестности, по крайней мере, не в такой степени.

Пустая экологическая ниша сразу же стала заполняться, немногочисленной ранее, большой синицей, и в меньшей степени лазоревкой, появилось несколько десятков малых дятлов и соек. Но к середине 90-х гг. малый дятел сохранился в одном из парков (парк им. Островского), а к 2000 г. практически исчез. С 1992–93 гг. повсеместно стал многочисленным большой пёстрый дятел. К 2000 г. численность дятлов – примерно одна пара особей на 10 га. Но в последние 5 лет численность этого вида сократилась, хотя, по-прежнему, остаётся относительно высокой, особенно для города, расположенного в степной зоне. В конце 90-х гг. мы стали встречать на экскурсиях сирийского дятла, который спорадически встречается и в настоящее время.

Среди врановых в городе издавна преобладали грачи, и их численность неуклонно растёт. Количество грачей ежегодно в середине октября возрастает в 5–10 раз за счёт мигрирующих особей. Оценить даже приблизительно их численность сложно. Огромные стаи грачей в осенне-зимний период ежедневно совершают перелёты за пределы города, где кормятся на обочинах дорог, реже в полях. Количество грачей в одной лишь из стай пролетавшей над нашим домом в течение 40 минут ориентировочно около 8,5 тысяч.

В Ростове есть около 15 мест массовых ночёвок грачей. Одна из таких ночёвок находится на территории почти не функционирующего ныне кишечно-желудочного санатория. Здесь в осенне-зимний период ночует несколько тысяч птиц. Значительная часть деревьев, покрытых помётом, погибла. Под деревьями лежат гниющие трупы птиц (в среднем 1 труп на га). Земля усеяна оболочками от сосисок, прошедших через желудок грачей. Такие массовые скопления птиц могут представлять эпидемиологическую опасность, как для самих птиц, так и для жителей города.

Сорока стала обычной по всей территории города лишь в последние 10–12 лет, до этого она обитала только в парках и в окрестностях города. Об урбанизации этого вида отмечают многие авторы. Галки, имевшие более десятка колоний по 200–300 птиц, исчезли, но в последние 5–6 лет отдельные особи стали встречаться преимущественно в центре города на газонах. Одиночные сойки, появившиеся в городе до 90-х гг. только в зимний период, стали регулярно гнездиться в парках города. Серых ворон практически не было в Ростове. С 1995–1997 гг. вороны стали появляться в Ростове-на-Дону регулярно, гнездятся и часто кормятся на газонах совместно с грачами. Но в целом в весенне-летнее время соотношение примерно такое: 1 галка : 1 сойка : 2 сороки : 2 вороны : 200–300 грачей (зимой значительно увеличивается количество грачей).

Появившаяся в 1967 г. кольчатая горлица достигла высокой численности в конце 90-х гг. В настоящее время эта птицы регулярно встречаются, но в настоящее время численность её снизилась в 3–4 раза. Такое изменение численности (быстрый рост, затем постепенное сокращение и стабилизация) характерно для всех видов новых урбанистов.

Численность сизого голубя также существенно колеблется. Постепенный рост его численности в 60–70-х гг. сменился существенным сокращением.

Начиная с 60-х гг. численность городской ласточки стала постепенно снижаться, последние малочисленные колонии этих птиц просуществовали на речном вокзале до конца 80-х гг. Одновременно с сокращением ласточек шло нарастание численности стрижей. Оценить их численность сложно в связи с большой скоростью полёта. В летнее время практически в любой точке города в поле зрения постоянно можно видеть двадцать-тридцать стрижей. Также в летнее время над городом постоянно кормятся золотистые шурки. Их характерные крики хорошо слышны с конца мая до середины июля. Ранее численность этих птиц была значительно меньше и над городом они появлялись достаточно редко.

В целом исследователи за последние 50 лет зафиксировали пребывание на территории города около 250 видов птиц. Но многие из этих видов встречаются крайне редко, являются залётными. И хотя появление их представляет определённый интерес, но всё же в целом формируют орнитофауну города и играют в ней существенную роль лишь 20–30 видов. Среди этих видов и происходит постоянная смена видового состава, численности. И не просто колеблется численность отдельных видов, что можно объяснить некоторыми изменениями в деятельности человека или колебаниями погодных условий, а происходят резкие и существенные изменения в орнитофауне, отмечается заметная взаимосвязь определённых экологических групп птиц (исчезновение скворцов и воробьёв – появление синиц и дятлов).

Можно было бы предположить, что столь быстрая смена орнитофауны связана, прежде всего, с городским ландшафтом и явно выраженной антропогенной деятельностью. Но столь же быстрая смена популяций разных видов нами отмечена в других экосистемах, вне пределов города. Например, подобные явления происходят на территории Сладко-Лиманского хозяйства, где на 80% произошла смена видового состава птиц за 25–30 лет. И опять же если исчезновение одних видов птиц (кряквы, нырковых уток и др.) можно объяснить воздействием человека, то исчезновение или появление других видов (большое количество гнездящихся крачек разных видов, куликов-ходулочников и других) так однозначно объяснить не удаётся. Смена доминирующих видов, видов-эпифитов и целых больших групп организмов явление понятное и закономерное, но столь быстрая смена этих групп нам представляется крайне важной и интересной для понимания процессов эволюции экосистем в целом.

МАТЕРИАЛЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ СЕЛЬДЕЙ НА ЗАПАДНОМ ПРИБРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО КАСПИЯ

С.Н. Надиров, С.Ш. Сулейманов

Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Рыбного Хозяйства (АзербНИРХ)
salamat1964@mail.ru

Сельди, образуя много разновидностей, составляют одну из многочисленных и ценнейших групп промысловых рыб Каспия. В последние десятилетия под комплексным влиянием различных естественных и антропогенных факторов произошло значительное снижение численности и уловов многих видов рыб, в том числе сельдей.

Сельди в течение года совершают миграции разной направленности по всему Каспийскому морю, поэтому в отдельных районах моря видовой состав и численность сельдей в разные сезоны года сильно изменяется (Казанчев, 1963; Махмудбеков, 1973)

В данной статье приводятся сведения о сезонной динамике численности и распределении сельдей на Азербайджанском побережье Среднего Каспия.

Материал и методика. В настоящей работе использован материал, собранный в качестве прилова во время комплексных тра-

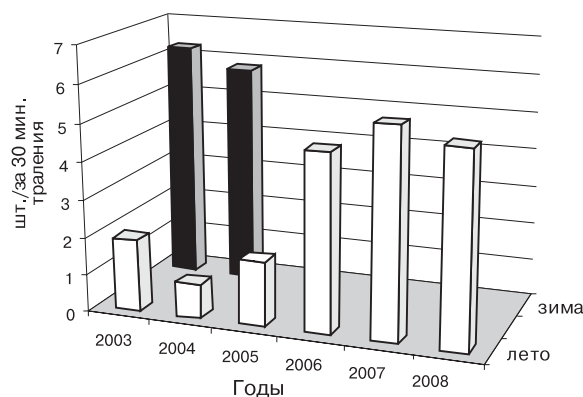


Рис. 1. Улов сельдевых рыб за 30 мин. траления в западной части Среднего Каспия зимой (2003–2004 гг.) и летом (2003–2008 гг.)

ловых осетровых съёмок зимой (февраль) 2003–2004 гг. и летом (июль–август) 2003–2008 гг. на НИС “Алиф Гаджиев”. Рассмотрены результаты тралений, проведенных 24,7-метровым тралом на 20 стандартных станциях Среднего Каспия на глубинах 10, 25, 50, 75 и 100 м. Проанализирован видовой состав, рассчитана средняя численность (экз.) выловленных сельдей на 30 мин. траления (улов на усилие). Конструкция, оснастка и режим работы используемого трала приведены в работе М.И. Карпюк и др. (2006).

Результаты и обсуждения. В Азербайджане до середины XX столетия сельди имели высокое промысловое значение. В 1950-х гг. уловы этих ценных рыб находились на уровне 9–12 тыс. т. В последующем произошло резкое уменьшение уловов, в конце XX века за год в среднем добывалось всего 60 т сельдей (Бухарин, Рубанкевич, 1966; Кулиев, 2002 и др.). Основной причиной снижения уловов явился запрет морского промысла сельдей в 1960-х гг., а также неэффективная организация промысла, уменьшение промыслового усилия и т.д. В последние годы уловы этих рыб в республике колеблются в пределах 95–110 т.

В летних траловых уловах 2003–2008 гг. наряду с другими видами были зарегистрированы 6 видов и подвидов сельдей (табл.). В зимних сборах отсутствовала саринская сельдь *A. b. sarenensis*. В Среднем Каспии, как зимой, так и летом среди сельдевых рыб преобладали каспийский пузанок *Alosa caspia caspia* и большеглазый пузанок *Alosa zaponschnikowii*. Доля этих двух видов в сумме составляла 63,0% улова сельдей зимой и 74,4% – летом. Относительная численность Бражниковской группы сельдей (аграханская сельдь *Alosa braschnikowii agrachanica*, долгинская сельдь *A. b. braschnikowii* и саринская сельдь) в разные сезоны года была приблизительно равной. Их доля в летних уловах составила 23,1%, а в зимних – 24,0%. Черноспинка *Alosa kessleri kessleri* зимой была субдоминантом (13,0%), а в летних уловах она была самой малочисленной – всего 2,5% улова сельдей.

Анализ траловых уловов на Азербайджанском побережье Среднего Каспия показал, что наибольшими показателями улова на усилие отличались зимние уловы (рис. 1). В зимний период 2003 и 2004 гг. улов на усилие составил соответственно 6,3 и 5,8 шт. сельдевых рыб за 30 мин. траления (рис. 1). В эти же годы улов на усилие летом был гораздо ниже – 1,9 и 0,9 шт. сельдей за одно траление. Как известно, в июле сельди за редким исключением не образуют больших скоплений, в это время значительная часть сельдей после нереста разреженно пребывает в Северном Каспии и усиленно там питается. В последние годы наблюдается

Доля (%) отдельных видов сельдевых рыб в траловых уловах в западной части Среднего Каспия зимой (2003–2004 гг.) и летом (2003–2008 гг.)

Сезоны/годы	Виды					
	Аграхан. сельдь	Долгин. сельдь	Сарин. сельдь	Касп. пузанок	Большеглаз. пузанок	Сельдь-черноспинка
Зима	6,0	18,0	–	36,9	26,1	13,0
Лето	8,8	10,9	3,4	45,4	29,0	2,5

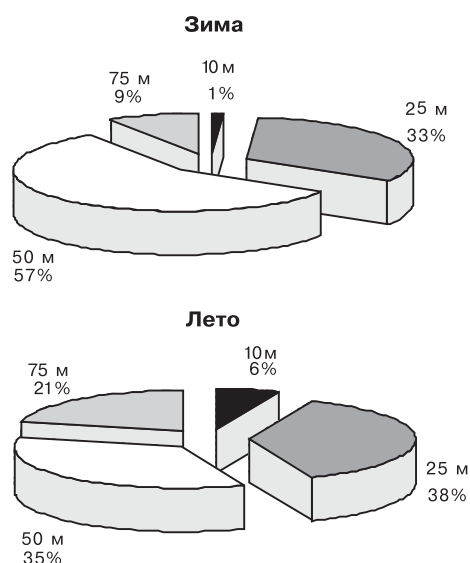


Рис. 2. Уловы сельдей на различных глубинах в западной части Среднего Каспия в разные сезоны 2003–2008 гг.

увеличение улова на усилии летом до 5,1–5,5 шт. сельдей за одно траление. По нашему мнению, это свидетельствует о стабилизации состояния запасов сельдей в настоящее время (Сулейманов и др., 2006; Кулиев, Мамедов, 2008; Suleymanov, 2007 и др.).

За время исследований сельди в западной части Среднего Каспия в основном встречались на глубинах до 75 м. Минимальные уловы сельдей отмечались в прибрежной зоне на станциях с глубиной 10 м – зимой (1%), а летом – 6% общего вылова сельдей (рис. 1). Наибольшие концентрации сельдей регистрировались в диапазоне глубин 25–50 м. В зимний период на этих изобатах было выловлено 90% сельдевых рыб. Летом с повышением температуры часть сельдей уходит в более глубоководные участки моря. В связи с этим в июле–августе уловы сельдей на глубинах 25–50 м несколько снижаются (73%), наблюдается увеличение численности и вылова сельдевых рыб на станциях с глубинами 75 м. По сравнению с зимой (9%) вылов сельдей увеличивается в несколько раз и достигает уровня 21%.

Заключение. Таким образом, в 2003–2008 гг. на Азербайджанском побережье Среднего Каспия в уловах трала были отмечены 6 видов и подвигов сельдей. Максимальные показатели улова на усилии отмечались в зимний период. В оба исследуемых сезона (зима, лето) года в уловах преобладали каспийский и большеглазый пузанки. Сельди в западной части Среднего Каспия в основном встречались на глубинах до 75 м, наибольшие их концентрации регистрировались в диапазоне глубин 25–50 м.

Наблюдаемые в последние годы устойчивые и высокие показатели улова на усилии свидетельствует о стабилизации состояния запасов сельдей. Следовательно, можно считать целесообразным развитие промысла сельдей и на этой основе получение дополнительного объема ценной рыбной продукции в Азербайджанском секторе Каспия.

Литература

- Бухарин Б.В., Рубанкевич Н.Я. Статистический справочник об уловах рыбы и нерыбных объектов (тюленя и раков) в Азербайджане // Тр. Азерб. отд. ЦНИОРХ, 1966. 184 с.
- Казанчев Е.Н. Рыбы Каспийского моря // М., 1963. 180 с.
- Карлюк М.И. и др. Методика проведения тралово-акустических и сетных съемок осетровых в Каспийском море // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2005 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2006. С. 319–330.
- Кулиев З.М. Карповые и окуневые рыбы Южного и Среднего Каспия // Баку: Араз, 2002. 254 с.
- Кулиев З.М., Мамедов Э.В. Биологические особенности саринской сельди (*Alosa braschnikowii sarensis*, Michailovskaja) и перспективы промысла у Азербайджанского побережья Южного Каспия // Материалы Междуна-

науч.-прак. конф. "Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна" (13–16 октября 2008 г., Астрахань). Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2008. С. 115–119.

Махмудбеков, А.А. Состояние запасов и перспективы использования каспийских сельдей // В кн. Новое в рыбохоз. исслед. Азербайджана. Баку, 1973. С. 166–180.

Сулейманов С.Ш., Гаджиев Р.В., Ахундов М.М. Экологическое состояние сельдей на западном побережье Среднего и Южного Каспия // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2005 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2006. С. 302–308.

Suleymanov S.Sh. Bioecological status of Brashnikov's shad (*Alosa braschnikowii*) in the Caspian sea // Prosiding of the ninth Baku International congress "Energy, ecology, economy". – Baku, 7–9 June, 2007. P. 411–415.

МОРФОГЕНЕЗ РОГОВИЦЫ *RANA TEMPORARIA* L.

И.В. Неклюдова¹, И.Г. Панова²

¹ Биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

² Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН
nekludovai@mail.ru pinag@mail.ru

Введение. Для изучения проблем биологии развития и медицины глаз амфибий имеет преимущество по сравнению с глазом высших позвоночных из-за большей доступности экспериментальным воздействиям. Для оценки и интерпретации целого ряда исследований необходимо иметь ясную морфологическую картину становления исследуемой структуры глаза на последовательных стадиях (ст.) развития животных. Морфогенез роговицы (Р) у бесхвостых амфибий, включая головастиков *Rana temporaria* L., описывали и ранее. Однако в этих работах ст. развития определялись приблизительно – либо по таблицам развития для других видов лягушек, либо возраст животного указывался в днях после оплодотворения, либо давались размеры личинки. Все это делало эти работы трудно сопоставимыми. Известно также, что для личиночного развития амфибий характерна фенотипическая пластичность под действием факторов внешней среды (Denver et al., 2002). Таблицы нормального развития *Rana temporaria* L. Дабаган и Слепцовой (1975) позволяют точно идентифицировать ст. исследуемых особей. Цель работы – описать морфогенез Р в соответствии с таблицами нормального развития *Rana temporaria* L. (Дабаган, Слепцова, 1975) на ст. эмбрионального и личиночного развития, метаморфоза и взрослой особи.

Материал и методы. Исследовали парафиновые и полутонкие срезы глаз травяной лягушки *Rana temporaria* L. с 24 по 54 ст. развития и взрослых особей.

Результаты и обсуждение. На ст. 24 глазной пузырь (ГП) вплотную примыкает к покровной эктодерме (ПЭК), которая состоит из двух слоев: наружного (эпиктодермы) и внутреннего (гипоэктодермы). Клетки (Кл) наружного слоя содержат многочисленные овариальные меланосомы. В Кл внутреннего слоя меланосом намного меньше. Среди Кл наружного слоя встречаются Кл с ресничками на апикальной поверхности. На ст. 25 и ст. 26 ГП увеличивается и все еще находится в плотном контакте с внутренним слоем ПЭК. Первые признаки инвагинации ГП появляются на ст. 27. На ст. 28 Кл внутреннего слоя ПЭК, расположенные против ГП, поляризуются и формируют хрусталиковую плакodu (ХрП). На ст. 29 (начало выклева зародышей из оболочек) и на ст. 30 (массовый выклев) ХрП погружается в полость формирующегося глазного бокала (ГБ) и отделена от ПЭК узким межклеточным пространством. Внутренний слой ПЭК восстанавливает свою целостность (рис. 1, а). Момент отделения хрусталика (Хр) от ПЭК является стартовым для формирования Р. По нашим данным, у травяной лягушки это приходится на ст. 30. ПЭК, которая вновь представлена двумя слоями эпителия (Эп), становится наружной Р (будущий Эп Р). В узкое пространство между будущей наружной Р и ГБ начинают проникать мезенхимные Кл, которые в дальнейшем смыкаются над Хр. Часть мезенхимных Кл, которая прилежит к Хр и соединяет края ГБ, образует внутреннюю Р. Эти мезенхимные Кл соответствуют первой волне миграции, из Кл которой у позвоночных животных и человека формируется слой эндотелия Р (Лопашов, Строева, 1963). Кл внутренней Р являются продолжением мезенхимных Кл, которые окружают со всех сторон наружную стенку ГБ. На ст. 31 (начало личиночного развития) в наружной Р начинается депигментация за счет элиминации меланосом и разбавления пигмента

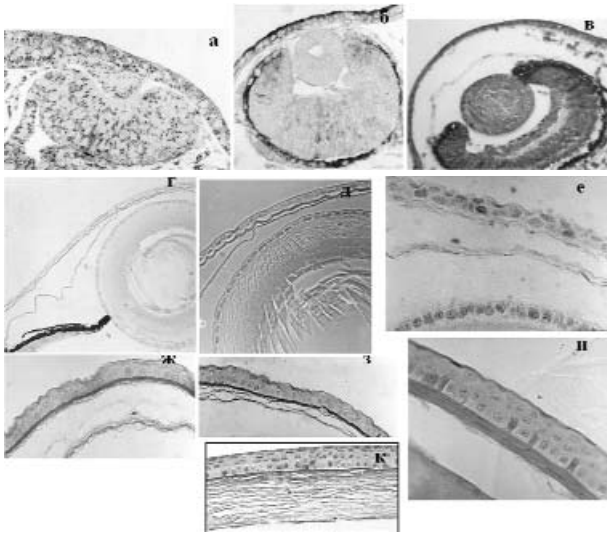


Рис. 1. Роговица: (а) ст. 29, ХрП погружена в ГБ, начало развития наружной Р, эпон, толуидиновый синий, ув.х16; (б) ст. 32, между наружной Р и Хр мезенхимные Кл, формируется внутренняя Р, парафин, борный кармин, ув.х16; (в) ст. 35, межроговичное пространство, парафин, гематоксилин по Караччи, ув.х16; (г) ст. 41, наружная Р состоит из 1–1.5 рядов Кл, ее подстилает коллаген первичной стромы, эпон, азур-эозин, ув.х16; (д) то же, ув.х40; (е) ст. 48, в наружной Р 2 ряда Кл Эп, фибробласты и волокна коллагена примыкают к наружной и внутренней Р, эпон, толуидиновый синий, ув.х40; (ж) ст. 49, в наружной Р наружный слой Кл Эп сильно уплощен, межроговичное пространство заполнено внеклеточным матриксом, парафин, азан по Гейденгайну, ув.х40; (з) ст. 50, в наружной Р 3 ряда Кл Эп, межроговичное пространство исчезает, начало формирования дефинитивной коллагеновой стромы, парафин, азан по Гейденгайну, ув.х40; (и) ст. 54, Эп Р состоит из 4 рядов, строма Р с плотно упакованными волокнами коллагена, в базальном слое дендритные Кл, парафин, гематоксилин по Караччи, ув.х40; (к) Р взрослой особи, парафин, азокармин с докраской по Маллори, ув.х20.

в результате деления Кл. В наружном слое Эп еще встречаются Кл с ресничками. Между наружной Р и мезенхимным зачатком внутренней Р располагаются мезенхимные Кл. Таким образом, на ст. 31 Р состоит из зачатка наружной Р, составленной из двухслойного Эп, слоя мезенхимных Кл, прилегающих к базальной мембране Эп, и зачатка внутренней Р, состоящей из одного слоя мезенхимных Кл. На ст. 32–34 наружная Р (особенно ее внутренний слой) уплощается, вероятно, за счет растяжения в результате роста личинок (рис. 1, б). Продолжается процесс депигментации, среди просветленных Кл встречаются отдельные крупные отростчатые Кл с крупным ядром, сильно нагруженные пигментом, напоминающие макрофаги. На ст. 34 наружная Р, несмотря на отдельно встречающиеся пигментированные Кл, становится прозрачной, что хорошо видно у личинок. Наружная и внутренняя Р все еще сильно сближены. На ст. 35 происходит расслоение Р. Между наружной и внутренней Р головастика возникает пространство, которому В.В. Попов дал название межроговичное (Попов, 1933а, 1933б). На этой ст. Кл Эп наружной Р теряют свою плотную упаковку и расположены не столь компактно, как на предшествующих ст. Теряется четкая граница между верхним и нижним слоями Эп. Наружная Р становится практически полностью лишенной пигментированных Кл (рис. 1, в). Согласно гипотезе В.В. Попова (1933, 1938), одной из причин возникновения межроговичного пространства является изменение соотношения между размерами глазного яблока и орбиты в процессе развития. Вследствие более быстрого роста орбиты, глаз, связанный с дном орбиты, отходит от Эп Р вместе с внутренним рядом мезенхимных Кл, составляющим внутреннюю Р, а наружный ряд мезенхимных Кл остается сближенным с Эп, образуя вместе с ним наружную Р. В результате между ними возникает межроговичное пространство. Между ст. 35 и ст. 39 увеличиваются размеры глаз головастика и, соответственно, возрастают поверхности внутренней и наружной Р. Кл Эп наружной Р практически не изменились, а Кл внутренней Р уплощены. На ст.

40–42 глаза личинок продолжают увеличиваться. Наружная Р заметно истончается и состоит из 1–1.5 рядов Кл. Возможно, это происходит за счет сильного растяжения в результате роста личинок и перестройки Кл Эп в один ряд, либо за счет массового слущивания наружного слоя, либо эти два явления имеют место одновременно (рис 1, г, д). К концу ст. 43 восстанавливается двухслойность наружной Р. На ст. 44–48 в межроговичном пространстве хорошо видны фибробласты и волокна коллагена, которые прилегают к наружной и внутренней Р (рис. 1, е). На ст. 49 (рис. 1, ж) наружный слой наружной Р состоит из уплощенных Кл, а внутренний (базальный) — из крупных Кл с крупными округлыми ядрами. Межроговичное пространство заполнено рыхло расположенным внеклеточным матриксом. Фибробласты и волокна коллагена все еще смещены к наружной и внутренней Р. В начале метаморфоза на ст. 50–51 наружная Р состоит из 3 рядов. Среди Кл базального слоя появились дендритные Кл с короткими толстыми отростками.

Эти Кл интенсивно окрашены, а тела их с овальными ядрами ориентированы перпендикулярно поверхности Р (Неклюдова, Панова, 2003). Расстояние между наружной и внутренней Р уменьшилось. Межроговичное пространство заполняется волокнами коллагена и сильно вытянутыми фибробластами (рис. 1, з). В конце метаморфоза на ст. 52–54 наружная Р становится Эп Р, который состоит из 3–4 рядов Кл, а внутренняя — однорядным эндотелием Р. Просвет в межроговичном пространстве исчезает в результате заполнения его плотно упакованными волокнами коллагена, между которыми располагаются сильно вытянутые фибробласты. На ст. 54 метаморфоз полностью заканчивается, и у сеголетки строение Р близко к строению Р взрослого животного (рис. 1, и). У взрослой лягушки строма Р утолщена, Эп составлен 5 рядами в дифференцировке Р травяной лягушки приходятся на ключевые ст. личиночного развития в соответствии с периодизацией метаморфоза амфибий по Эткину (1968): ст. 30 — начало претаморфоза, ст. 40–41 — начало прометаморфоза, ст. 50–54 — метаморфозный климакс. Систематизация морфогенеза Р травяной лягушки в соответствии со ст. развития (Дабагян, Слепцова, 1975) позволяет прицельно планировать выбор ст. для экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН "Биологическое разнообразие" и РФФИ (проект 09-04-01054а).

Литература

- Дабагян Н.В., Слепцова Л.А. Объекты биологии развития. М.: "Наука", 1975. С. 442.
- Лопашов Г.В., Строева О.Г. Развитие глаза в свете экспериментальных исследований. М.: Изд. АН СССР, 1963. 208 с.
- Неклюдова И.В., Панова И.Г. Онтогенез. 2003. Т. 34. № 5. С. 390.
- Попов В.В. Биол. журн. 1933. Т. II. Вып. 2–3. С. 232.
- Попов В.В. Зоол. журн. 1933. Т. 12. Вып. 2. С. 117.
- Попов В.В. Уч. записки Горьк. Ун-та. 1938. Вып. 8. С. 22.
- Denver R.J., Boorse G.C., Glennemeier K.A. In: "Hormones, Brain and Behavior" Vol. 2. Academic Press, Inc.: San Diego. 2002. P. 469.
- Etkin W.B. In: "Metamorphosis: A problem of developmental biology". 1968. P. 313.

ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЗАРОДЫША В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ БОЛОТНОЙ ЧЕРЕПАХИ

М.В. Нечаева, И.Г. Владимирова, Т.А. Алексеева
Институт биологии развития РАН, Москва.
mnechaeva2003@yahoo.com

У рептилий развитие яиц в природе происходит при значительных колебаниях температуры, влажности и содержания кислорода в окружающем воздухе. Все эти факторы могут в значительной степени влиять на процесс эмбрионального развития, успешность выклева и потомство.

Черепахи обычно откладывают яйца в гнездах, расположенных глубоко в почве, где циркуляция воздуха ограничена, и могут проявляться гипоксические условия. Уменьшение содержания кислорода в гнезде может происходить за счет того, что в процессе эмбрионального развития возрастает потребление кислорода

яйцами черепах (Ackerman, 1977), а также в результате использования доступного кислорода микроорганизмами, присутствующими в почве (Seymour et al., 1986). Эпизоды гипоксии разной длительности в гнездах черепах могут также наблюдаться во время дождей и приливов (Plummer, 1976; Booth, 1998). Однако остается мало изученным, каким образом гипоксические условия развития могут влиять на эмбриогенез и потомство черепах, какие изменения происходят в яйце в ответ на кратковременное снижение содержания кислорода в окружающем воздухе, и как ответ на гипоксию зависит от стадии развития. Немногочисленные исследования влияния гипоксии на эмбриональное развитие рептилий в основном касаются влияния гипоксии на рост, метаболизм, сердечно-сосудистую систему и внезародышевые оболочки (Ackerman, 1981; Kam, 1993; Warburton et al., 1995; Corona, Warburton, 2000; Crossley, Altimiras, 2005; Нечаева, Владимировна, 2008). Задачей данного исследования было изучить эффект острой гипоксии (5% O₂ в течение 20 мин) на соматическую двигательную активность зародыша болотной черепахи на разных стадиях эмбриогенеза.

Методика. Яйца болотной черепахи инкубировали при 28°C во влажном вермикулите в лабораторном инкубаторе. Средняя продолжительность развития составляла 62 сут. На 25 или 40 сут. инкубации яйцо помещали в термостатируемую экспериментальную камеру с постоянным потоком подогретого воздуха при 28°C. В скорлупе над зародышем вырезали отверстие диаметром около 0.7 см и прикрепляли датчик механотрона к конечности зародыша. После манипуляций, связанных с подготовкой яйца к эксперименту, следовал период стабилизации, который составлял 30 мин. После этого проводили непрерывную регистрацию двигательной активности в контроле (при аэрации экспериментальной камеры воздухом со скоростью 200 мл/мин) в течение 30 мин. Затем в течение 20 мин через экспериментальную камеру пропускали с такой же скоростью газовую смесь, содержащую 5% O₂ и 90% N₂. После этого газовую смесь заменяли на воздух и проводили регистрацию в течение 30 мин. Одновременно с регистрацией движений с помощью механотрона, проводили видеорегистрацию для дополнительного контроля двигательной активности в яйце. Двигательная активность зародыша на изученных стадиях развития имела циклический характер, представляя собой чередование двигательных комплексов (ДК) и периодов покоя (ПП) между ними. Для количественной оценки двигательной активности вычисляли среднюю продолжительность ДК и ПП.

Результаты. С возрастом наблюдалось увеличение двигательной активности зародыша: средняя продолжительность ПП уменьшалась от 50 сек на 25 сут. до 37 сек на 40 сут. инкубации, а средняя длительность ДК достоверно не изменялась, составляя около 14 сек.

Гипоксия вызывала ингибиторный эффект на двигательную активность зародыша на 25 сут., который проявлялся в увеличении длительности ПП примерно в 2,5 раза. Средняя продолжительность ДК достоверно не изменялась. При замене гипоксической смеси на воздух длительность ДК и ПП достоверно не отличались от их величин в контроле.

На 40 сут. инкубации достоверных изменений двигательной активности при острой гипоксии не наблюдалось: средняя длительность ДК составляла 15,8 сек, а ПП – 35 сек. При замене гипоксической смеси на воздух значения ПП и ДК не отличались от таковых в контроле.

Таким образом, реакция двигательной активности зародыша на острую гипоксию отличалась на двух изученных стадиях эмбриогенеза, причем чувствительность двигательной активности к гипоксии снижалась с возрастом.

Обсуждение. Двигательная активность зародыша является неотъемлемой характеристикой эмбрионального развития позвоночных животных. Показано, что она необходима для нормального развития скелета, мышечной и нервной систем. У рептилий двигательная активность в эмбриогенезе мало изучена. Для черепахи *Chelydra serpentina* было показано, что двигательная активность зародыша имеет циклический характер, возрастает примерно к 50% инкубационного периода, а затем снижается, трансформируясь в дальнейшем в поведение выклева (Decker, 1967). Наши данные для болотной черепахи также показали циклический харак-

тер двигательной активности зародыша и увеличение двигательной активности в эмбриогенезе, которое происходило за счет уменьшения длительности ПП.

Острая гипоксия вызывала ингибиторный эффект на двигательную активность зародыша болотной черепахи на 25 сут. и достоверно не изменяла ее временные параметры на 40 сут. инкубации. Таким образом показано, что эффект острой гипоксии изменяется в процессе развития, а именно, двигательная активность зародыша становится менее чувствительна к понижению содержания кислорода в окружающем воздухе. Можно предположить, что у зародышей черепахи в процессе эмбрионального развития формируются физиологические механизмы, позволяющие им противостоять воздействию гипоксических условий внешней среды. Одним из возможных механизмов может быть способность зародыша частично восстанавливать сердечный ритм при гипоксии на 40 сут. инкубации, (что приводит к поддержанию доставки кислорода к тканям зародыша), в отличие от 25 сут., когда в ответ на воздействие острой гипоксии наблюдается снижение сердечного ритма (Нечаева, Владимировна, 2008).

Изучение влияния гипоксии на развитие этих животных представляет значительный интерес для понимания механизмов, лежащих в основе приспособления зародыша к гипоксическим условиям.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 08-04-01063).

Литература

- Нечаева М.В., Владимировна И.Г. Сократительная активность амниона и сердечный ритм при острой гипоксии в эмбриогенезе европейской болотной черепахи *Emys orbicularis* (Reptilia: Emydidae) // Известия РАН, серия биол. 2008. № 4. С. 464–470.
- Ackerman R.A. The respiratory gas exchange of sea turtle nests (*Chelonia, Caretta*) // Respir. Physiol. 1977. V. 31. P. 19–38.
- Ackerman R.A. Growth and gas exchange of embryonic sea turtles (*Chelonia, Caretta*) // Copeia. 1981. V. 4. P. 757–765.
- Booth D.T. Nest temperature and respiratory gases during natural incubation in the broad-shelled river turtle, *Chelodina expansa* (Testudinata: Chelidae) // Austr. J. Zool. 1998. V. 46. P. 183–191.
- Corona T.B., Warburton S.J. Regional hypoxia elicits regional changes in chorioallantoic membrane vascular density in alligator but not chicken embryos // Comp. Biochem. Physiol. 2000. V. 125A. P. 51–61.
- Crossley D.A., II, Altimiras J. Cardiovascular development in embryos of the American alligator *Alligator mississippiensis*: effects of chronic and acute hypoxia // J. Exp. Biol. 2005. V. 208. P. 31–39.
- Decker J. Motility of the turtle embryo *Chelidra serpentina* // Science. 1967. V. 157. P. 952–954.
- Kam Y.C. Physiological effects of hypoxia on metabolism and growth of turtle embryos // Respir. Physiol. 1993. V. 92. P. 127–138.
- Plummer M.V. Some aspects of nesting success in the turtle, *Trionyx muticus* // Herpetologica. 1976. V. 32. P. 353–359.
- Seymour R.S., Vleck D., Vleck C.M. Gas exchange in the incubation mounds of megapode birds // J. Comp. Physiol. 1986. V. 156B. P. 772–782.
- Warburton S.J., Hastings D., Wang T. Responses to chronic hypoxia in embryonic alligators // J. Exp. Zool. 1995. V. 273. P. 44–50.

О ЧИСЛЕННОСТИ И МЕТОДИКАХ УЧЕТА МЕДВЕДЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ “КОСТОМУКШСКИЙ”

В.О. Никитин

Государственный природный заповедник “Костомукшский”
Von2308@Rambler.ru

Заповедник “Костомукшский” был организован в 1983 году на площади 47,5 тыс.га. Территория заповедника расположена в северо-западной части Карелии на восточном склоне Западно-Карельской возвышенности.

Гидрологическая сеть состоит из озера Каменного площадью 9,5 тыс. га, одноименной реки протяженностью 25 км и множества небольших лесных озер, ручьев и болот. Общая площадь водоемов составляет около 20% территории заповедника.

Разнообразные почвенно-гидрологические условия заповедника определили многообразие сосняков и ельников, которые являются основными лесообразующими породами заповедника. Сосновые леса составляют 69,6% и представлены 12 типами, ельники 9-ти типов занимают 10,3% площади заповедника. В приру-

чейных понижениях изредка встречаются первичные березовые и березово-еловые заболоченные леса (Яковлев, Воронова, 1959). Луга и зарастающие сенокосы приурочены к заброшенным хуторам вокруг озера Каменного и составляют 89 га.

Бурый медведь на территории заповедника является обычным и регулярно отмечаемым видом, но численность его не высока. Согласно проводимым ранее исследованиям, численность медведя в северо-западных районах Карелии, где находится заповедник "Костомукшский", составляет 0,21–0,4 экз. на 1000 га (Данилов и др., 1979) Территория заповедника представляет собой не лучшие типы угодий для обитания медведя. Здесь отсутствуют зарастающие вырубki, немногочисленны луга и смешанные хвойно-лиственные леса, предпочитаемые медведем. Исходя из этого, плотность зверя, видимо, следует оценивать в пределах 0,3 экз. на 1000 га. Таким образом, в заповеднике, предположительно, обитает 10–12 медведей. Индивидуальные участки большинства из них выходят за пределы заповедника. При проведении весенних троплений, по выходу из берлоги, отмечены как заходы в заповедник, так и выходы из него, после подъема из берлог расположенных в заповеднике. Говорить о закономерностях, в этом плане, не представляется возможным, в связи с ограниченным полевым материалом. Специальных исследований посвященных экологии и численности бурого медведя на территории заповедника не проводилось, за исключением материалов освещенных в обзорном стендовом докладе, посвященном популяционной динамике численности крупных млекопитающих заповедника "Костомукшский" за период 1985–1999 гг. (Nikitin, 2000).

Материалы, посвященные биологии медведя и ежегодно излагаемые в "Летописи природы" базируются на анализе карточек встреч животных, заполняемых сотрудниками заповедника. За период с 1985 по 2008 гг. была заполнена 141 карточка встреч следов медведя. Небольшое количество заполняемых карточек можно объяснить рядом объективных причин, в первую очередь – ограниченным количеством грунтовых дорог и мест с подходящим субстратом, на котором были бы заметны следы. Единственная грунтовая дорога, пересекающая заповедник с севера на юг, приурочена к контрольно-следовой полосе погранвойск и идет вдоль линии инженерно-технических сооружений (ИТС). ИТС представляет собой двухметровый забор из колючей проволоки, который является серьезным и практически непреодолимым препятствием для копытных. Медведи более успешно преодолевают этот рубеж, делая подкоп, либо продавливая "колючку" и пролезая между ее рядами. Проведение наблюдений, в т.ч. промеры следов в зоне спецпогранполосы, не всегда возможно по причине особых условий охраны границы. В связи с вышеизложенными причинами, а именно ограниченным количеством мест, где возможно проведение промеров следов, учеты по традиционной методике с промером плантарной мозоли в заповеднике не проводились. При всех своих достоинствах, методика учета численности медведя по размеру плантарной мозоли имеет и ряд недостатков. Это достаточно высокий процент ошибки, связанный с неточностью промеров, возможность ошибки при попытках проследить сезонные миграции зверя. В связи с этим возникла необходимость разработки новой методики с использованием анализов ДНК. Вопросы определения состояния популяции бурого медведя Баренцрегиона были предметом совещания, которое состоялось в ноябре 2007 года в научно-исследовательском центре Сванховд (Норвегия) По итогам совещания между заповедником "Костомукшский" и центром Сванховд был заключен договор о сотрудничестве, согласно которому центр Сванховд берет на себя проведение анализов ДНК. Для сбора генетического материала в летний период 2008 года на территории заповедника было заложено 12 площадок для отбора медвежьей шерсти, являющейся материалом для проведения анализов. Площадки сделаны по стандартному варианту – это квадраты размером 4х4м обтянутые колючей проволокой на высоте 0,5 м над землей. В качестве опорных столбов использовались деревья. Площадки располагались таким образом, чтобы в центре был трухлявый пенек или валежина. При их отсутствии в центре площадки выкладывались "гнилушки", принесенные со стороны. Трухлявая древесина хорошо сохраняет запах пахучей приманки, которая была приготовлена из отходов рыбообработки

форели. Приманка, за счет большого содержания рыбьего жира, была жидкой консистенции и в объеме 3 литра выливалась в центр площадки. Медведь, привлеченный запахом, как правило, подлезает под проволокой, оставляя на ней небольшое количество шерсти, достаточное для проведения анализа. Из 12 установленных площадок медведи посетили восемь, оставив достаточное для проведения анализа количество шерсти на семи площадках. Полученный материал передан в лабораторию центра "Сванховд" и находится в стадии обработки, в результате которой предполагается получить данные по идентификации, численности и перемещениях медведей в заповеднике "Костомукшский".

Литература

Данилов П.И., Русаков О.С., Туманов И.Л., Хищные звери Северо-Запада СССР. "Наука". 1979.

Яковлев Ф.С., Воронова В.С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск, 1959.

Nikitin V.O. Population dynamics of some mammals of the Kostomuksha Nature Reserve. Conference Biodiversity and conservation of boreal nature. Kuhnmo, 2000.

ОПЫТ ФАУНИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УРБООКОТОНА В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

М.А. Новиков, М.Н. Харламова

Полярный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии
Мурманский государственный педагогический университет
mnovik@pinro.ru

В период 1999–2007 гг. силами кафедры биологии и химии естественно-географического факультета Мурманского государственного педагогического университета (МГПУ), проводились регулярные исследования биоразнообразия авифауны г. Мурманска и его окрестностей. Наблюдения проводятся в центральном районе города, а также на берегах и прилегающих территориях 7 пресноводных водоемов и Кольского залива в пределах городской черты.

Всего за десять лет исследований в черте г. Мурманска нами было отмечено 98 видов, принадлежащих к следующим отрядам: Воробьинообразные (38), Ржанкообразные (28), Гусеобразные (18), Соколообразные (5), Курообразные (1), Кукушкообразные (1), Голубеобразные (1), Гагарообразные (1), Пеликанообразные (1), Аистообразные (1), Журавлеобразные (1), Совобразные (1), Дятлообразные (1) (Харламова, Новиков, 2009).

Наибольшее видовое разнообразие авифауны (более 50 видов) отмечено на полигоне "Планерное поле", представляющем собой небольшой искусственный водоем (озеро Планерное), с прилегающим болотом с небольшими зарослями кустарника (преимущественно, ивы) по окраине, в значительной мере эвтрофированный хозяйственно-бытовыми стоками с близлежащей территории. Эта территория окружена с двух сторон оживленным шоссе, с третьей асфальтированной дорогой с умеренным движением, а также испытывает влияние расположенной на берегу водоема автотранспортной станции в комплексе с автомойкой, магазином и придорожным кафе. Тем не менее, на этом сравнительно небольшом биотопе (порядка 0,24 км²) в течение весенне-летнего сезона регулярно наблюдалось гнездование ооловодных (кряква, хохлатая черныш, чирок-свистунок, фифи, белохвостый песочник, сизая чайка), луговых (белая трясогузка, конек, пеночка-весничка) и лесных птиц (юрок, чечетка, дрозд-белобровик). Здесь же предполагается, но не доказано гнездование таких видов, как золотистая ржанка, турухтан, желтая трясогузка. Кроме того, на водоеме с 2000 г. присутствуют ондатры (*Ondatra zibethicus*). За период до 2007 г. потомство одной пары этих грызунов разрослось до размеров крупной семейной группы: в отдельные дни на водоеме и прилегающей территории одновременно наблюдали до 7 особей ондатры разного возраста. Все берега оз. Планерного оказались изрыты норами этих животных. Кормление ондатр в основном наблюдали в вечерние часы на болоте. Питались они, по всей видимости, высшей водной растительностью.

Присутствие и гнездование упомянутых видов экологически неоднородной орнитофауны на одном ограниченном пространстве в черте города с очевидным признаками урбанизированной территории представляется специфическим экологическим явлением.

ем, которое мы характеризуем как урбоэкотон. Важнейшим фактором, обуславливающим существование такого урбоэкотона, является эвтрофирование водоема через городские стоки (Ряжских, Харламова, 2002). В озере при соответствующих гидробиологических исследованиях (Харламова, Ряжских, 2006) отмечены высокие биомассы зоопланктона: преимущественно ветвистоусых ракообразных *Sida sp.*, *Daphnia pulex* и личинок комаров *Chironomus spp.*, *Tendipes pedellus*, *Culex pipiens* и нитчатых зеленых водорослей (*Ulothrix zonatae*). Среди беспозвоночных наиболее значительной была биомасса дафний. Так, их количество в пробе объемом 50 мл составило: 183 (проба 1), 150 (2), 54 (3), 20 (4) - первые две пробы были отобраны в районе автозаправки (юго-восточный берег), остальные – на противоположной стороне, ближе к шоссе. Измеренная биомасса рачкового зоопланктона составляла 3,66, 3,0, 1,09 и 0,39 г/л соответственно со средним значением $2,03 \pm 1,55$ г/л. Это очень высокая биомасса, тем более для водоема, расположенного в высоких широтах. В отдельные годы поверхность водоема в прибрежной части зоне зарастала ряской (*Lemna minor*).

Продукция биомассы планктонных беспозвоночных создавала, наряду с нитчатыми водорослями, богатую кормовую базу для уток – кряквы и чирка. Крякву (*Anas platyrhynchos*) можно считать наиболее массовым и успешным представителем орнитофауны на оз. Планерном. На пресноводных водоемах города кряква появляется раньше других уток, когда еще озера могут быть покрыты льдом. Обычно это происходит в апреле-начале мая. В 2003 – в середине апреля, в 2002, 2006 гг. – в конце апреля, в 2001, 2004 и 2005 годах – в самых первых числах мая. Самая ранняя дата прилета – 5 апреля 2007 года. Первые кряквы прилетали чаще мелкими группами от 5 до 8 особей, в которых они держались уже парами. За все годы наблюдений были отмечены утиные выводки, а их наибольшее количество зафиксировано в 2001 г. – только на оз. Планерное – 43 утенка в 6 выводках. Для чирков (*Anas crecca*) наиболее успешным был 2002 г. на озере были обнаружены 2 его выводка по 6 и 4 утята в каждом. Обычно в год наблюдался один выводок чирков, или два, но в этом случае, один из них был весьма малочисленен – 1-2 птенца.

Почти во все годы наблюдений на оз. Планерное держались типичные обитатели тундр – золотистые ржанки *Pluvialis apricaria*, характерные для горных тундр, и турухтаны *Philomachus pugnax*, характерные для равнинных болотистых тундр, максимально в количестве 7 и 20 особей, соответственно (2002 г.). Брачное поведение отмечено у обоих видов, но ни кладок, ни выводков обнаружено не было. Возможно, это были молодые особи или особи пропускающие размножение, вследствие нехватки подходящих биотопов, или иным причинам. Золотистые ржанки использовали Планерное поле преимущественно в качестве кормовой территории. Что касается турухтанов, то в первый год наблюдений в июне 1999 г. были обнаружены только одни самцы, а в последующие годы отмечались как самцы, так и самки. Максимальная численность турухтанов – 20 особей (15 самок и 5 самцов) – была отмечена 25.05.2002, что могло быть связано с их весенней миграцией. Токование самцов на болоте в этот год наблюдали с 13.05 по 02.06.2002. Количество самок турухтана в конце весны и начале лета, когда наблюдалось токование, превышало число самцов в несколько раз. В середине июня самок становилось заметно меньше (2003 г.), или они даже полностью отсутствовали (2002 г.). В 2001 г. году в первой половине августа на оз. Планерное наблюдали стаю куликов трех видов общей численностью 20 экземпляров, среди которых были 6–7 турухтанов.

Положительным моментом обуславливающим успешное существование описываемой экосистемы было отсутствие заметных сбросов в озеро горюче-смазочных материалов, ПАВ и т.п. сопутствующих загрязняющих веществ автозаправочной станцией, хотя, хозяйственно-бытовой мусор и отходы кафе регулярно появлялись на его берегах. Действие антропогенного фактора также выражалось в регулярном присутствии на данном биотопе людей и домашних животных, значительном шуме от автодороги, работы автостанции. Летом местное население часто устраивало на территории, окружающей водоем, пикники, жгло костры, на озере часто катались на плотах дети. Так, в разные годы при помощи пло-

та дети добирались до островка, где располагались гнезда сизой чайки (в 2000, 2002 гг.) и речной крачки (в 1999 г.), и разорили эти гнезда. Жители близлежащих домов постоянно выгуливают на этой территории своих собак. Последние, так же как и люди, являются тревожащим фактором. В основном влиянию антропогенной нагрузки подвержены птицы, устраивающие гнезда на открытых участках исследуемой территории, например, на земле.

Фактор присутствия людей на таком биотопе, тем не менее, существенно облегчает использование его студентами и преподавателями в качестве полигона для систематических исследований. У животных от постоянного общения с человеком развивается привыкание к его присутствию на биотопе. Вследствие этого легче проводить наблюдения, фиксировать различные этапы в жизни местной фауны.

Рассматривая явление существования урбоэкотона, можно констатировать, что антропогенный фактор во всех его отрицательных проявлениях (шум, мусор, кострища, присутствие человека и домашних животных) не оказывает решающего влияния на биоразнообразие. Факторы присутствия обилия пищи, и снижения пресса пернатых хищников оказываются более значимыми.

К сожалению, несмотря на многочисленные протесты со стороны общественности, преподавателей МГПУ, администрация г. Мурманска в 2006 г. приняла решение о возведении объекта торговли (супермаркета) на Планерном поле. Начавшиеся в 2007 г. подготовительные строительные работы, связанные с осушением данной территории и засыпкой озера, уже к концу 2008 г. полностью уничтожили уникальный экологический объект и научный полигон, каким являлось Планерное поле. Начатый ряд наблюдений оборвался...

Литература

Ряжских О.Л., Харламова М.Н. Наблюдения за орнитофауной пресноводного водоема в черте г. Мурманска // Экология северных территорий России. Проблемы, прогноз ситуации, пути развития, решения: Материалы междунар. конф. (Архангельск, 17–22 июня 2002 г.). Архангельск, 2002. Т.1. С. 777–781.

Харламова М.Н., Новиков М.А. Авифауна г. Мурманска // Флора и фауна городов Мурманской области и Северной Норвегии: Межвузовский сборник научных статей / Науч. ред. М.Ю. Меньшакова. Мурманск: МГПУ, 2009. С. 92–102.

Харламова М.Н., Ряжских О.Л. Комплексные экологические исследования в рамках полевой практики студентов на примере экосистемы Планерного поля г. Мурманска // Биологические и географические науки: Сборник научных статей. Мурманск: МГПИ, 2002. Вып. 1. – С. 74–78.

К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ИХТИОФАУНЫ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Околелов¹, Д.А. Медведев², М.А. Золотов¹, Ю.В. Жёлтиков¹, Л.В. Жёлтикова¹

¹ Мичуринский государственный институт,

² Тамбовский государственный университет
okolelov@mail.ru

Фауна рыб Тамбовской области является недостаточно изученной. До настоящего времени известно лишь несколько специальных публикаций, посвященных ихтиофауне региона (Рымашевский, 1964, 1965). Со второй половины XX в. и до настоящего времени масштабные ихтиологические исследования на территории Тамбовской области не проводились. В последние годы вновь появился интерес к изучению рыбных ресурсов Тамбовщины. Вышли в свет научные работы, посвященные распространению и биологии отдельных видов рыб в регионе (Околелов и др., 2005; Скрылева и др., 2005; Глушков и др., 2007; Медведев и др., 2007), ихтиофауне нескольких рек области (Емельянов, 2007; Ручин и др., 2007), а также использованию массовых видов рыб в качестве объекта биоиндикационных исследований водоемов (Яценко и др., 2001; 2002; Скрылева и др., 2002; Макаров, 2003). Несмотря на это в современной региональной литературе отсутствуют точные сведения о распространении и численности большинства видов рыб, а статус редкости многих видов на территории области до сих пор остается неясным. Изданные к настоящему времени фаунистические списки рыб (Скопцов, 1986; Позвоночные животные Тамбовской области, 1994) и даже Кадастр позвоночных Тамбовской области (2007) не содержат достоверных сведений о рас-

пространении и численности многих видов рыб в водоемах Тамбовской области, а также нуждаются в дополнении и корректировке фаунистических данных.

Целью наших исследований явилось выяснение современного состояния рыбных ресурсов в естественных водоемах Тамбовской области. При этом решались следующие задачи:

- 1) уточнить видовой состав и распространение рыб в естественных водоемах Тамбовской области;
- 2) провести количественный учет рыб во всех наиболее крупных реках Тамбовщины;
- 3) выявить изменения в ихтиофауне региона за последние 50 лет;
- 4) разработать рекомендации ко второму изданию Красной книги Тамбовской области (раздел Животные. Костные рыбы).

Исследования проводились в апреле – сентябре 2006–2008 гг. на территории 15 районов Тамбовской области. Под наблюдением находилось 66 участков на 20 реках: Цна, Челновая, Керша, Хмелина, Сурава, Большая Липовица, Липовица, Сява, Кариан, Кензарь, Ворона, Балыклей, Ржавка, Воронеж, Лесной Воронеж, Польной Воронеж, Иловай, Матыра, Битюг, Савала; четырех пойменных и двух просадочно-суффозионных озерах. Отлов рыбы осуществлялся на протяжении всего русла указанных рек в пределах Тамбовской области. Количество точек отлова на реках варьировало от 1 до 9.

Для выяснения распространения видов, их биотопической приуроченности и оценки относительной численности проводили отловы рыбы с помощью мелкоячеистого сачка трапециевидной формы. Сачок устанавливался на дне реки таким образом, чтобы его обод был обращен к зарослям водной растительности, а мешок спускался вниз по течению. После этого рыба выгуживалась из зарослей с таким расчетом, чтобы она попала в сачок.

В разных фаунистических списках позвоночных Тамбовской области количество видов рыб региона приводится различным. В учебном пособии “Позвоночные животные Тамбовской области” (1994) указано 30 видов рыб пяти отрядов: сельдеобразные (1 вид), щукообразные (1), карпообразные (22), трескообразные (1), окунеобразные (5). В “Кадастре позвоночных Тамбовской области” (2007) отмечено обитание в области 39 видов: осетрообразные (1), щукообразные (1), карпообразные (28), сомообразные (1), трескообразные (1), окунеобразные (6), скорпенообразные (1). В отличие от “Позвоночных Тамбовской области” (1994) “Кадастр позвоночных Тамбовской области” (2007) пополнился 10 новыми видами: стерлядь, верховка, шема, белоглазка, синец, рыбец, чехонь, белый толстолобик, донской ерш, обыкновенный подкаменщик. При этом из ихтиофауны региона была исключена пелядь, разводимая в 80-х гг. XX в. в некоторых рыбхозах области.

В ходе проведенных нами исследований в реках и озерах Тамбовской области доказано обитание 33 видов рыб пяти отрядов с доминированием представителей семейства карповые (19 видов). Ихтиологическое обследование поверхностных водных объектов региона позволило выявить новые места обитания редких видов рыб, занесенных в Красную книгу Тамбовской области: европейский обыкновенный горчак, быстрянка, чехонь и бычок-песочник. Впервые на территории Тамбовской области были достоверно обнаружены быстрянка, елец Данилевского, сибирская щиповка, южнорусская щиповка, переднеазиатская (золотистая) щиповка, бычок-цуцук. Отлов этих шести видов в нашем регионе, а также находка А.Б. Ручиним и О.Н. Артаевым (2007) белоперого пестряка позволяет дополнить фаунистический список рыб Тамбовской области с 29–39 видов до 45 видов.

Изучение относительной численности рыб свидетельствует о существенном снижении запасов рыбных ресурсов в естественных водоемах Тамбовской области. Из 33 видов рыб региона лишь три вида являются многочисленными (европейский обыкновенный горчак, уклея и обыкновенная плотва), остальные 30 видов являются редкими или единичными.

Высокая численность и повсеместное распространение в реках и озерах Тамбовской области позволяют рекомендовать исключить из второго издания Красной книги Тамбовской области европейского обыкновенного горчака. Крайне низкая численность и локальное распространение в регионе сазана, леща, жереха, ельца Данилевского, сибирской щиповки, южнорусской щиповки, переднеазиатской (золотистой) щиповки, обыкновенного (евро-

пейского) сома, бычка-цуцика обуславливают необходимость включения данных видов в Красную книгу Тамбовской области. Следует отметить, что перечисленные виды уже содержатся в Красных книгах соседних регионов: Республики Мордовии, Рязанской и Липецкой областей.

Наибольшим видовым разнообразием характеризовалась ихтиофауна бассейна р. Цна (24 вида) и р. Польной Воронеж (21 вид). Семнадцать видов рыб было поймано в реках Лесной Воронеж и Иловай, шестнадцать – в р. Битюг, четырнадцать – в реках Воронеж и Матыра, двенадцать – в р. Ворона, десять – в р. Челновая.

С целью дальнейшего уточнения видового состава необходимо более полное изучение ихтиоресурсов восточной части области, озер, болот и искусственных водоемов региона, проведение инвентаризации рыб, разводимых в прудовых хозяйствах, целенаправленный поиск некоторых краснокнижных и редких видов, таких как волжский подуст, шема, белоглазка, синец, рыбец, судак, донской ерш и обыкновенный подкаменщик.

Литература

- Глушков В.В., Соколов А.С., Лада Г.А. О находках шемаи, *Chalcalburnus chalcoides* (Gyldenstædt, 1772), в Тамбовской области // Фауна и флора Черноземья: Сборник научных статей. Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2007. С. 66–69.
- Емельянов А.В. Аннотированный список позвоночных животных государственного природного заповедника “Воронинский” (круглоротые, рыбы, амфибии, рептилии, млекопитающие) // Фауна и флора Черноземья: Сборник научных статей. Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2007. С. 70–85.
- Макаров А.А. Анализ флуктуирующей асимметрии как метод популяционных исследований речного окуня Тамбовской области // Флора и фауна Черноземья: сборник научных статей. Вып. 6. Тамбов: ТГУ, 2003. С. 72–78.
- Медведев Д.А., Лада Г.А., Соколов А.С., Ручин А.Б., Артаев О.Н. Первые достоверные сведения о быстрянке, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), в Тамбовской области // Фауна и флора Черноземья: Сборник научных статей. Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2007. С. 127–131.
- Околелов А.Ю., Сухарев Е.А., Желтиков Ю.В., Шатилов В.Н., Новоторцев А.С., Сальников Е.А., Митичкин Э.В. Новые сведения о некоторых позвоночных животных Тамбовской области // Реализация идей И.В. Мичурина в образовательном процессе: Материалы научно-практической конференции. Мичуринск: МГПИ, 2005. С. 135–152.
- Позвоночные животные Тамбовской области: Учеб.-метод. пособие для студ. фак-тов нач. кл. и биолог. МГПИ, учит. природовед. и зоолог. / Л.Ф. Скрылева, В.И. Щеголев, И.В. Дьяконова, М.А. Микляева. Мичуринск: МГПИ, 1994. 28 с.
- Позвоночные Тамбовской области: Кадастр / А.Н. Гудина, И.В. Дьяконова, А.В. Емельянов, Г.А. Лада, М.А. Микляева, А.Ю. Околелов, Н.П. Петрова, С.Ф. Сапельников, К.А. Скрылева, Л.Ф. Скрылева, А.С. Соколов, Д.А. Трапезников, В.Н. Яценко. Тамбов, 2007. 304 с.
- Ручин А.Б., Артаев О.Н. О первых находках белоперого пестряка, *Romanogobio albipectus* (Lukasch, 1933), в Тамбовской области // Фауна и флора Черноземья: Сборник научных статей. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2007. С. 138–140.
- Рымашевский В.К. Рыбы // Тамбовская область (Кратки краеведческий справочник). Воронеж, 1965. С. 197.
- Рымашевский В.К. Рыбы Тамбовской области // Наш край. Воронеж. Вып. 1. Тамбов, 1964. С. 54–59.
- Скопцов В.Г. Каталог рыб, обитающих в водоемах Тамбовской области. Тамбов: Пролетарский светоч, 1986. 16 с.
- Скрылева Л.Ф., Околелов А.Ю., Барсуков М.В. Водоемы Тамбовской области как среда обитания рыб и их трансформация под влиянием антропогенного воздействия // Растения и животные Тамбовской области: кадастр и мониторинг. Мичуринск, 2002. С. 90–101.
- Скрылева Л.Ф., Околелов А.Ю., Микляева М.А., Буслаева О.Б. Экология серебряного караса в водоемах Тамбовской области // Растения и животные Тамбовской области: экология, кадастр, мониторинг, охрана: Сборник научных трудов. Вып. 3. Мичуринск: МГПИ, 2005. С. 158–168.
- Яценко В.Н., Кузьмин А.И., Скрылева Л.Ф., Романова Н.П., Золотов М.А., Чмир Н.М., Романкина М.Ю., Околелов А.Ю., Кузьмин Р.А. Комплексная экологическая оценка искусственного водоема // Растения и животные Тамбовской области: кадастр и мониторинг: Сборник научных трудов. Мичуринск: МГПИ, 2002. С. 6–16.
- Яценко В.Н., Скрылева Л.Ф., Кузьмин А.И., Петрищева Л.П., Лукьянова Е.А., Шаламова Т.В., Романкина М.Ю., Околелов А.Ю., Кузьмин Р.А., Шаламов В.М. Водоемы Тамбовской области как среда живых организмов и их трансформация под влиянием антропогенных воздействий (на примере реки Каменка) // Экология животных Центрального Черноземья. Сборник научных трудов. Выпуск. 3. Мичуринск: МГПИ, 2001. С. 62–73.

ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ВИДЫ ГРЫЗУНОВ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА (НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ *APODEMUS (SYLVAEMUS)* ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ЗАПОВЕДНИКА)

Н.М. Окулова¹, Л.А. Хляп¹, С.А. Альбов², Е.В. Зубчанинова³

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

² Приокско-Террасный государственный биосферный заповедник

³ Московский зоопарк
natnichok@mail.ru

Лесные мыши – малая лесная, *Apodemus (Sylvaemus) uralensis* – МЛМ и желтогорлая – *A. (S.) flavicollis* – ЖМ – второстепенные, но постоянно встречающиеся виды грызунов в лесах юга Московской области, в частности, в Приокско-Террасном заповеднике. Сосуществовая с видом-доминантом – европейской рыжей полёвкой *Clethrionomys glareolus* – ЕРП, они по-своему используют имеющиеся ресурсы и по-своему реагируют на изменения климата, связанные с ними изменения в урожайности кормовых растений. Глобальное потепление, отмеченное с 50-х гг. XX века на территории Европейской России (Переведенцев и др., 2002), в условиях Приокско-Террасного заповедника выражается в росте среднемесячных температур зимы и второй половины года, увеличении количества осадков, высоты снежного покрова, снижении урожая ягод. Оно вызывает положительный тренд численности ЕРП (Окулова и др., 2005; Окулова и др., 2009). Данное сообщение посвящено анализу воздействия внешних условий и их динамики на ход изменения численности лесных мышей заповедника. Ранее (Окулова и др., 2009) отмечалось, что многолетняя динамика численности ЕРП на юге Московской области в Приокско-Террасном гос. заповеднике изучается с 1946 г. по настоящее время. Было показано, что в 1946–2004 гг. произошло изменение состава древостоя и увеличение возраста лесных массивов заповедника, приведшее к изменениям в видовом составе, соотношении видов и численности мышевидных грызунов. Доля ЕРП в населении грызунов леса возросла от 63,5 до 77%, а осенняя численность вида – от 4 до 10,3 зверька на 100 лс, тогда как доля видов-субдоминантов – МЛМ в отловах выросла незначительно (от 8,9 до 11,7%), а ЖМ – упала от 12,9 до 9,98%. В данной статье рассмотрены результаты наблюдений до 2008 г. включительно. Учёты численности грызунов проводили с помощью стандартных, принятых в заповедниках ме-

тодов линиями ловушек Геро, выставившихся на 1–2 дня с приманкой из хлеба с подсолнечным маслом. Каждый сезон (весной и осенью) выставляли по 300–500 и более ловушко-суток (лс) учёта в 5–6 стационарных точках, различающихся по составу древостоя и другим особенностям ландшафтов. Детали сбора материала аналогичны таковым для РП (Окулова и др., 2009), как и источники космических и геофизических характеристик. Для анализа климатических воздействий использованы данные ГМС заповедника (Летопись Природы) – ежемесячные для каждого года значения температуры воздуха, количества осадков, максимальная за сезон высота снега в марте, даты становления и схода снежного покрова, длина бесснежного периода и др. Оттуда же взяты некоторые фенологические даты и данные по урожайности кормовых растений (деревьев – сосны, ели, липы, дуба, лещины, а также трав и ягод). При анализе данных применяли методы непараметрической статистики (метод Спирмена) и корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Пирсона с помощью пакета прикладных программ Statistica-6. Достоверными считали результаты при $p < 0,95$. Расчёты вели отдельно для весеннего и летнего сезонов; значения факторов брали за год учёта, за предыдущий и позапрошлый годы по отношению к году учёта.

Средние показатели численности мышей по сезонам года показаны в табл. 1. Из неё видно, что численность зверьков двух видов сходная, составляет 0,9–1,1 на 100 лс весной и 2,5–2,6 осенью, при кратности сезонных колебаний 2,98 у МЛМ и несколько меньшей – 2,21 – у ЖМ. Анализ статистического типа распределения данных во временных рядах (табл. 1) показал, что осенняя численность распределяется близко к нормальному распределению, тогда как весенние численности от него отклоняются, при этом у МЛМ распределение может считаться близким к экспоненциальному. Вследствие того, что не все распределения близки к нормальному, мы, прежде всего, использовали непараметрический метод расчёта – коэффициент корреляции Спирмена (табл. 2). Из таблицы видно, что МЛМ весной бывает больше через год после лет с высокими значениями СЗВЗ и с холодным мартом, после лет с сухим апрелем, в годы с тёплым и сухим мартом. Осенью численность МЛМ повышена после лет с высоким урожаем сосны и липы, в годы с влажным мартом. ЖМ весной многочисленнее через год после лет осеннего пика численности РП и после лет с её низкой численностью осенью, а также после лет с малоснежным февралём. Осенняя численность желтогорлой мыши бывает выше

Таблица 1. Статистическая характеристика временных рядов численности мышей Приокско-Террасного заповедника

Вид	Сезон	Число лет, n	Зверьков на 100 лс	Оценка статистического типа распределения			
				χ^2	d.f.	p	оценка
МЛМ	весна	24	0,883 ± 0,164	0,56	1	0,454	Не отклоняется от экспоненциального
	осень	28	2,628 ± 0,395	2,948	1	0,086	Не отклоняется от нормального
ЖМ	весна	25	1,128 ± 0,305	5,371	1	0,020	Отклоняется от нормального
	осень	28	2,496 ± 0,456	2,049	1	0,152	Не отклоняется от нормального

Таблица 2. Факторы, достоверно влияющие на динамику численности мышей Приокско-Террасного заповедника (непараметрические методы)

Вид	Год действия фактора	Сезон учёта	Фактор	n	r_s	p
МЛМ	Год учёта	весна	Температура марта, °С	21	0,469	0,032
		осень	Осадки марта, мм	20	-0,558	0,011
	Предыдущий год	весна	Осадки марта, мм	22	0,477	0,025
		весна	Осадки апреля	21	-0,559	0,009
		осень	Год учёта липы	12	0,625	0,030
		осень	Урожай сосны	8	0,808	0,015
	Позапрошлый год	весна	Скорость замедления вращения Земли	17	0,527	0,030
		осень	Температура марта, °С	19	-0,470	0,042
ЖМ	Год учёта	осень	Годовая сумма осадков, мм	23	0,473	0,023
		осень	Урожай дуба	12	-0,675	0,016
	Предыдущий год	весна	Температура июня	23	-0,421	0,45
		весна	Численность РП осенью	20	-0,484	0,031
		осень	Осадки февраля	22	-0,447	0,037
		осень	Температура марта	23	0,557	0,006
	Позапрошлый год	Весна	Осадки мая	22	-0,431	0,045
		осень	Численность РП осенью	20	-0,484	0,031
		осень	Температура февраля	22	-0,448	0,037
		осень	Температура апреля	22	-0,432	0,045
		осень	Температура мая	22	0,443	0,039
		осень	Температура мая	22	0,443	0,039

после холодных февраля и апреля, но тёплого мая в позапрошлом году, после лет с тёплым мартом и сухим маем, в годы с максимальным количеством осадков и прохладным июнем, а также в годы неурожая дуба, что отражает различие экологических требований, а не непосредственную связь.

Таким образом, согласно расчётам с помощью непараметрических методов, для МЛМ наиболее существенны условия весны в позапрошлом, предыдущем годах и в год учёта, а также урожаи семян деревьев – сосны и липы. Для ЖМ также важны условия температуры и осадков за февраль–июнь, годовая сумма осадков в год учёта, а также конкурентное воздействие предшествующей численности РП.

Поскольку ряды осенней численности обоих видов подчиняются нормальному распределению, для более полной оценки факторных воздействий мы использовали коэффициент корреляции Пирсона. Оказалось, что на осеннюю численность МЛМ значимо положительно влияют высокие урожаи брусники в год учёта ($r = 0,71$) и дуба (0,98), осадки марта (0,51). Из факторов предыдущего года существенно воздействие также урожаев дуба, сосны (0,80–0,81), осадки июня (0,62). Положительно влияет и высокая осенняя численность вида в позапрошлом году (0,54). Из факторов, положительно влияющих на осеннюю численность ЖМ в год учёта, достоверны годовая сумма осадков (0,85), температура февраля (0,67), осадки августа (0,48) и весенняя численность вида (0,60). Из факторов предыдущего года достоверно влияние урожаев дуба (0,81) и лещины (0,97), осадки июня (0,52) и декабря (0,80). Отрицательно влияют сумма осадков за май (–0,46). Из факторов позапрошлого года достоверно положительное воздействие урожая дуба (0,92) и численность МЛМ осенью (0,98). Тренды численности мышей не выявлены.

Таким образом, численность мышей связана главным образом с мало меняющимися факторами среды (главным образом за первую половину года) и кормами, в отличие от фонового вида, ЕРП (Окулова и др., 2009). Это позволяет мышам в меняющихся условиях среды сохранять стабильную, хотя и невысокую численность. ЖМ, будучи в целом несколько более влаголюбивой, чем МЛМ, в условиях нарастающего увлажнения имеет несколько более стабильную, чем МЛМ, численность.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН “Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение” раздел 2.1.3.

Литература

Окулова Н.М., Зубчанинова Е.В., Хляп Л.А., Слюсарев В.И., Многолетние изменения природы, состава сообществ и численности мелких млекопитающих Приокско-Тerrasного заповедника. Сообщение 1. Динамика природы и видового состава зверьков // Экосистемы Приокско-Тerrasного биосферного заповедника. Сб. научных трудов. Пушино, 2005. С. 167–177.

Окулова Н.М., Хляп Л.А., Альбов С.А., Зубчанинова Е.В.. О связи многолетней динамики численности грызунов с глобальным потеплением (на примере европейской рыжей полёвки в Приокско-Тerrasном заповеднике) // Матер. научно-практ. конф. “Экология, природные ресурсы и развитие Московского региона”. М., 2009. (в печати)

Переведенцев Ю.П., Верещагин М.А., Шанталинский К.М., Наумов Э.П., Потепление климата Земли в XIX–XX столетиях и его проявление в Атлантико-Европейском регионе // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Казань: ЗАО “Новое знание”, 2002. С. 6–16.

ОРНИТОФАУНА ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ ПРАВОЙ КИРЕНГИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Н.М. Оловяникова

ФГУ “Заповедник Байкал-Ленский”
blgz@narod.ru

Сбор материала проводился на территории Байкало-Ленского заповедника. В июле 2006 г. в плане многолетних исследований на территории заповедника впервые было обследован участок Байкальского хребта (западный макросклон) в районе верховьев р. Правой Киренги. Местность здесь горно-таёжная, труднодоступная. Преобладающие абсолютные высоты гор 1100–1700 м. Гребни Байкальского хребта, обращённые на восток, во многих местах представлены острыми скалистыми вершинами, а запад-

ные склоны хребта, наоборот, спускаются плавными широкими уступами. С высоты 1000–1200 м горы безлесны. В горах существует выраженная вертикальная зональность, выражены в основном три пояса лесной, подгольцовой, гольцовой.

Нашими исследованиями были охвачены частично гольцы, подгольцовый пояс, верхняя часть лесного пояса и долина р. Правой Киренги с её многочисленными притоками в пределах горно-лесного пояса. Суммарная длина маршрутов составила более 150 км. Полученные данные существенно расширяют представление о современном состоянии орнитофауны Байкальского хребта.

Верхнюю часть хребта, выше 1500–1600 м, занимает гольцовый пояс. Гольцовый пояс в районе исследований представлен очень слабо, распространён фрагментарно по наиболее высоким вершинам хребта. В растительном покрове гольцов преобладают сухие лишайниковые тундры, а на самом вершущице скалистые и каменистые.

На участках горных тундр в гнездовой период отмечено всего пять видов птиц: белая куропатка (*Lagopus lagopus* L.), тундрная куропатка (*Lagopus mutus* L.), горный конёк (*Antus spinoletta* L.), рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris* L.), альпийская завирушка (*Prunella collaris* Scop.) и кроме этого в хорошие солнечные дни можно было наблюдать хищников: беркута (*Aquila chrysaetus* L.), тетеревиатника (*Accipiter gentilis* L.) и перепелятника (*Accipiter nisus* L.), которые парили над тундрой в восходящих потоках воздуха.

На высотах 1200–1500 м располагается подгольцовый пояс. Большую часть территории этого пояса занимают заросли кедрового стланика, образующие несколько растительных ассоциаций: мертвopoкpовную, лишайниковую, зеленомошную и т. д. По площади преобладают кедровостланики лишайниковые и мохово-лишайниковые, приуроченные преимущественно к относительно пологим склонам. Второе место среди подгольцовых кустарников занимает берёзка Миддендорфа. Её сообщества с лишайниковым покровом формируются в долинах, седловинах и на пологих склонах; реже встречаются ассоциации с травяным покровом около ручьёв. В верхней части подгольцового пояса, на границе тундры и пустоши, встречаются заросли золотистого рододендрона и круглолистной берёзки. Много каменных россыпей – курумов. Горно-луговая растительность представлена очень слабо. Небольшие альпийско-субальпийские лужайки расположены вдоль ручьёв в днищах каров и цирков, где с подветренной стороны образуются медленно тающие забои снега.

В подгольцовой маршрутами были охвачены почти все характерные для этого пояса биотопы, здесь всего зарегистрировано 29 видов птиц. Из них гнездятся: горный конёк, белая и тундрная куропатка, рогатый жаворонок, краснобрюхая горихвостка (*Phoenicurus erythrogaster* Guld.), альпийская завирушка, сибирская завирушка (*Prunella motanella* Pall.), обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus* Pall.), соловой красношейка (*Luscinia caliope* L.), обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus* L.), таловка (*Phylloscopus borealis* Blas.), бурая пеночка (*Phylloscopus fuscatus* Pall.), горная трясогузка (*Motacilla cinerea* Tunsst.), белая трясогузка (*Motacilla alba* L.), полярная овсянка (*Emberiza pallasi* Cab.), варакушка (*Luscinia svecica* L.), щур (*Penicola enucleator* L.), беркут, кроме этого были отмечены обыкновенный (*Loxia curvirostra* L.) и белокрылый клёсты (*L. leucoptera* Gm.), кедровка (*Nucifraga caryocatactes* L.), свиристель (*Bombicilla garrulus* L.), краснозобый дрозд (*Turdus ruficollis* Pall.), горлица (*Streptopelia orientalis* Lath.), поползнь (*Sitta europaea* L.), ворон (*Corvus corax* L.), из хищных птиц: тетеревиатник, перепелятник, канюк (*Buteo buteo* L.).

Лесной пояс западного макросклона занимает высоты ниже 1200–1300 м. Верхняя часть лесного пояса (горно-лесной), где выпадает 1100–1300 мм осадков, на горных склонах представлена кедрово-пихтовыми лесами и почти чистыми кедровниками. В долинах рек и ручьёв формируются ленточные ельники с примесью кедра, пихты и др. Кедрово-пихтовые леса западного макросклона в основном с чернично-баданово-зеленомошным покровом занимают здесь склоны всех экспозиций и моренные отложения на днищах троговых долин. Сомкнутость крон от 0,4 до 0,8. В верхних частях склонов преобладает пихта, а в нижних – кедр. На пониженных участках, тяготеющих к ключам, развиваются кедрово-пихто-

вые, пихтово-кедровые и пихтово-елово-кедровые леса с разно-травным и крупнотравным покровом. Сомкнутость крон 0,6–0,8. Подрост редкий, из кедра, ели и пихты. Подлесок редкий из кустов черной и красной смородины, жимолости, рябины.

В горно-лесном поясе были обследованы наиболее характерные для этого пояса темнохвойные леса. На гнездовье здесь отмечено 33 вида птиц: обыкновенная кукушка, глухая кукушка (*Cuculus saturatus* (Blyh.)), пятнистый конёк (*Antus hodgsoni* Rich.), горлица, щур, сибирская горихвостка (*Phoenicurus aureus* Pall.), кедровка, синий соловей (*Luscinia cyane* Pall.), свистель, обыкновенный и белокрылый клёсты, краснозобый дрозд, поползень, буроголовая гаичка (*Parus montanus* Bald.), чиж (*Spinus spinus* L.), корольковая пеночка (*Phylloscopus hroregulus* (Pall.)), зелёная пеночка (*Phylloscopus trochiloides* Sund.), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus* L.), московка (*Parus ater* L.), малая мухоловка (*Ficedula parva* Bechst.), вьюрок (*Fringilla montifringilla* L.), желтоголовый королёк (*Regulus regulus* Regulus), серый снегирь (*Pyrrhula cineracea* Cab.), кукушка (*Perisoreus infaustus* L.), ворон, пёстрый дятел (*Dendrocopos major* L.), трёхпалый дятел (*Picoides tridactylus* L.), желна (*Driocopus martius* L.), беркут, тетеревиный, перепелятник, канюк.

По ключам и в поймах небольших рек впадающих в Правую Киренгу и в пойме Пр. Киренги обычны заросли ивы и ерника в комплексе с крупнотравными лугами с редко стоящими елями, на террасах по буграм встречаются пустошные луга, местами вплотную к берегу подступает темнохвойный лес. В пойменных биотопах отмечено 28 видов птиц. Из них гнездятся перевозчик (*Actitis hypoleucos* L.), оляпка (*Cinclus cinclus* L.), белая и горная трясогузка, обыкновенная чечевица, буряя пеночка, полярная овсянка, краснозобый дрозд, чиж, малая мухоловка, пятнистый конёк, сибирская горихвостка, свистель, трёхпалый дятел, поползень, буроголовая гаичка. Кроме этого, были встречены кукушки обыкновенная и глухая, корольковая пеночка, длиннохвостая синица, юрок, кукушка, московка, тетеревиный, канюк, ворон, кедровка, горлица.

Таким образом, в пределах обследованной территории удалось установить, что летняя авифауна включает не менее 47 видов птиц, а ярко выраженный высокогорный характер ландшафта определяет пространственную структуру орнитонаселения.

ВОЗРАСТ И РОСТ КАТРАНА *SQUALUS ACANTHIAS* В ПРИКУРИЛЬСКИХ ВОДАХ ТИХОГО ОКЕАНА

А.М. Орлов¹, Е.Ф. Кулиш¹, А.О. Шубин², И.Н. Мухаметов²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,

² Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
orlov@vniro.ru

Введение. Катран *Squalus acanthias* в тихоокеанских водах Курильских островов и Камчатки встречается относительно редко, преимущественно во время летних нагульных миграций (Шейко, Федоров, 2000), когда он случайно прилавливается дрейферными сетями на промысле тихоокеанских лососей. Опубликованные данные по его биологии в северо-западной части Тихого океана крайне ограничены и разрознены. Информация по возрасту и темпам роста ограничивается двумя публикациями Кагановской (1933, 1937) из вод северной части Японского моря.

Материал и методика. Материалы для определения возраста и изучения темпов роста катрана (шип на втором спинном плавнике) были собраны из уловов лососевых дрейферных сетей в тихоокеанских водах Курильских островов и юго-восточной Камчатки (44°00'–50°20' с.ш.) в 2005–2006 гг. (Рис. 1). Возраст катрана определяли под исследовательским микроскопом в проходящем свете визуальным методом, который широко используется повсеместно (Кагановская, 1933, 1937; Пробатов, 1957; Holden, Meadows, 1962; Sosinski, 1974; Ketchen, 1975; Avsar, 2001; Henderson et al., 2002; Demirhan, Seihan, 2007). Всего было просмотрено 267 шипов, из которых пригодными для определения возраста оказались 132 (рис. 2). Непригодность части шипов для визуального определения возраста отмечалась ранее целым ря-

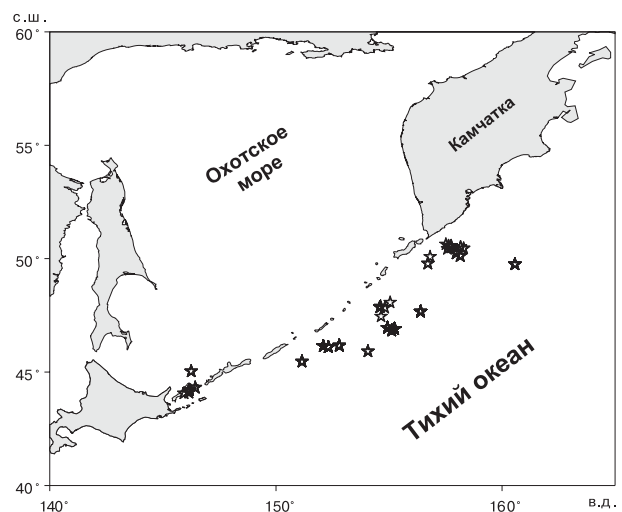


Рис. 1. Места сбора шипов катрана в северо-западной части Тихого океана.

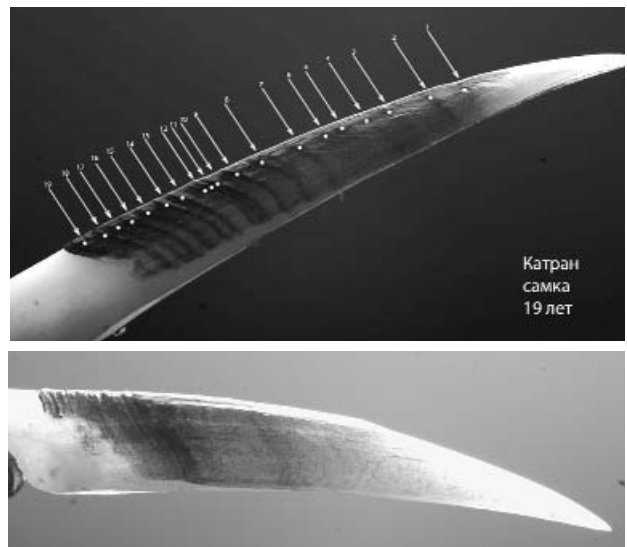


Рис. 2. Примеры изображений шипов катрана: слева – с четко выраженными годовыми отметками (самка в возрасте 19 лет), справа – с плохо выраженными годовыми отметками (непригоден для визуального определения возраста).

дом исследователей (Кагановская, 1933; Пробатов, 1957; Sosinski, 1974; Demirhan et al., 2006).

Результаты и обсуждение. Особи катрана в уловах имели длину от 67 до 123 см, массу тела от 1140 до 5970 г. и возраст 10–26 лет (табл.). Сравнение темпов роста рассматриваемого вида в различных районах Мирового океана показывает, что в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана он растет несколько быстрее, чем в Японском море (Кагановская, 1933) и северо-восточной Пацифике (Bonham et al., 1949). В то же время, темпы роста катрана до 15-летнего возраста сравнимы с таковыми особей из Северного моря (Sosinski, 1974), однако акулы более старших возрастов в рассматриваемом районе растут быстрее особей из Северной Атлантики.

Темпы роста самцов и самок катрана несколько различаются (рис. 3). Самцы практически во всех возрастных классах длиннее одновозрастных самок, однако самки в большинстве случаев тяжелее одновозрастных самцов, особенно в старшевозрастных группах. По нашим данным, продолжительность жизни самок несколько выше в сравнении с самцами (26 и 25 лет, соответствен-

Таблица 1. Общая длина (TL) и масса тела (W) катрана *Squalus acanthias* по возрастным группам в тихоокеанских водах Курильских островов и Камчатки из уловов лососевых дрейфтерных сетей 2006 г. (N – число проанализированных особей, над чертой минимальное и максимальное значения, под чертой – среднее значение)

Возраст, годы	Самцы			Самки			Оба пола		
	TL, см	W, кг	N	TL, см	W, кг	N	TL, см	W, кг	N
10	67,4	1,22	1	68,5	1,17	1	67,4-80,5 68,0	1,05-1,22 1,20	2
11	–	–	–	69,6-78,3 74,0	1,37-1,56 1,47	2	69,6-78,3 74,0	1,37-1,56 1,47	2
12	77,8-80,5 79,1	1,05-1,10 1,08	2	74,0-79,4 76,8	1,14-1,64 1,29	5	76,1-88,1 77,5	1,05-1,80 1,23	7
13	74,0-81,6 79,4	1,05-1,49 1,29	8	76,1-82,7 79,8	1,06-2,06 1,38	11	74-83,8 79,6	1,06-2,06 1,34	19
14	82,7-85,9 84,0	1,34-2,34 1,83	4	76,1-88,1 82,2	1,16-2,25 1,69	27	76,1-88,1 82,4	1,32-2,25 1,71	31
15	89,2	1,99	1	76,1-89,2 85,0	1,58-2,79 1,90	9	76,1-93,6 85,4	1,46-2,79 1,91	10
16	80,5-91,4 84,5	1,32-2,28 1,71	3	76,1-91,4 84,7	1,32-2,85 1,95	12	82,7-95,8 84,7	1,52-2,85 1,90	15
17	89,2	2,95	1	82,7-99,0 91,2	1,56-3,45 2,31	12	76,1-96,8 91,1	1,32-3,45 2,36	13
18	87,0-97,9 93,2	1,46-2,92 2,12	3	84,9-97,9 92,1	2,04-3,45 2,51	6	90,3-97,9 92,5	2,04-2,92 2,38	9
19	92,5-105,6 97,9	2,26-2,93 2,60	8	92,5-97,9 95,2	2,10-2,44 2,27	2	95,8-101,2 97,4	2,37-2,93 2,53	10
20	97,9	2,08	1	94,7-111,0 99,6	2,76-4,19 3,22	6	90,3-114,3 99,3	2,51-5,20 3,05	7
21	100,1	3,00	1	114,3	5,20	1	100,1-114,3 107,2	3,00-5,42 4,10	2
22	–	–	–	114,3	5,42	1	114,3	5,42	1
24	–	–	–	112,1	5,23	1	112,1	5,23	1
25	103,4	2,84	1	–	–	–	103,4	2,84	1
26	–	–	–	123,0	5,97	1	123,0	5,97	1

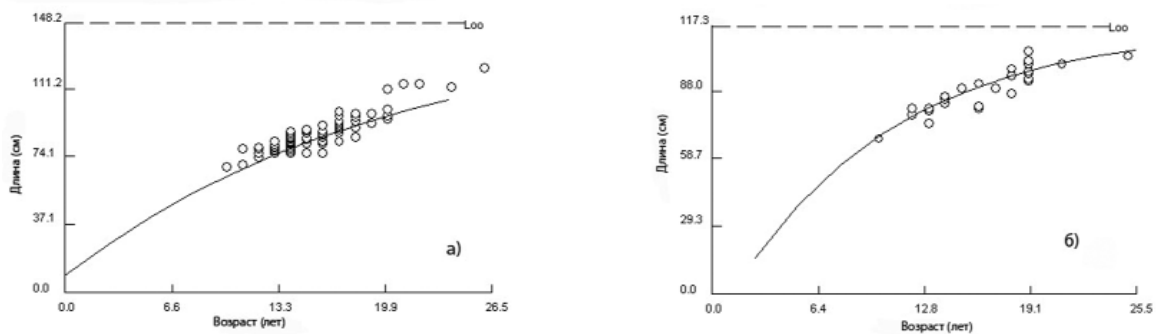


Рис. 3. Рост самок (а) и самцов (б) в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана.

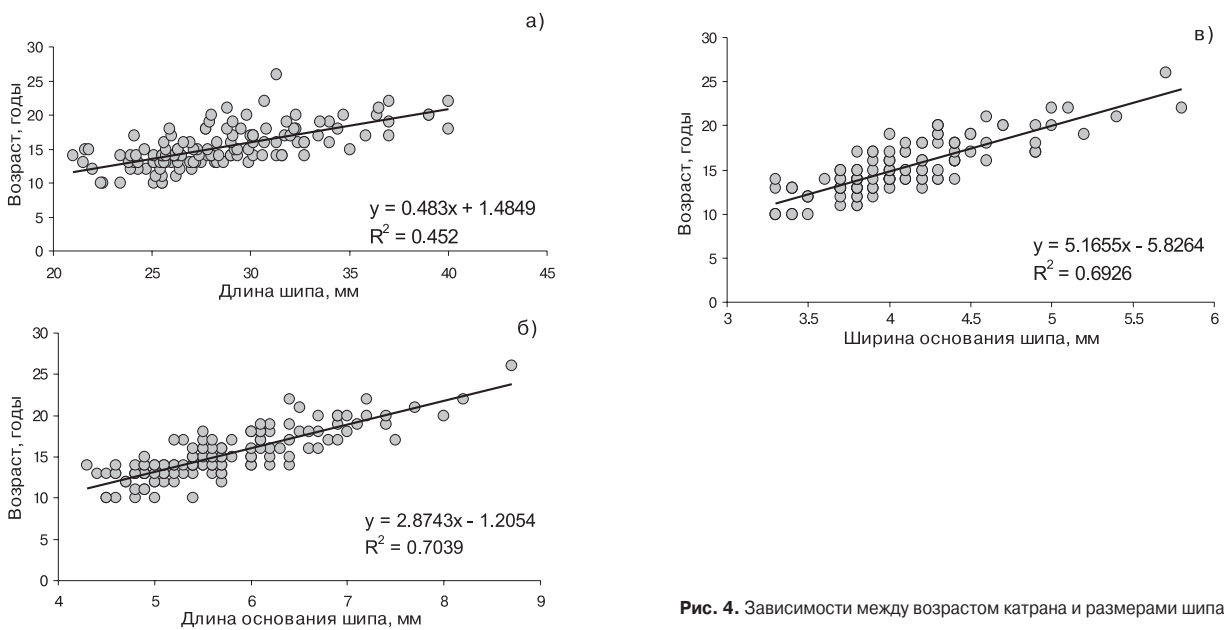


Рис. 4. Зависимости между возрастом катрана и размерами шипа.

но). Расчеты параметров уравнения роста фон Бергаланффи подтверждают данное заключение. Значения коэффициента K у самцов и самок составили 0,10 и 0,05, соответственно; расчетные значения асимптотической длины тела L_{∞} оказались равными 116,3 см у самцов и 147,2 см у самок.

Проведенный анализ показал, что размеры шипа (длина, ширина основания и длина основания) коррелируют с возрастом катрана (рис. 4), что может быть использовано для облегчения изучения его возрастного состава в рассматриваемом районе. Лучшая корреляция отмечена между возрастом и шириной основания шипа ($R^2 = 0,69$) и возрастом и длиной основания шипа ($R^2 = 0,70$). Корреляция между возрастом и длиной шипа оказалась намного ниже ($R^2 = 0,45$), поскольку у многих экземпляров в течение жизненного цикла вершина шипа стирается или обламывается.

Литература

- Кагановская С.М. Метод определения возраста и состав уловов колючей акулы (*Squalus acanthias* L.) // Вест. ДВ филиала Акад. Наук СССР. 1933. № 1-2-3. С. 139-141.
- Кагановская С.М. Материалы к промысловой биологии колючей акулы // Изв. ТИНРО. 1937. Т. 10. С. 105–115.
- Пробатов А.Н. Материалы по изучению черноморской колючей акулы *Squalus acanthias* L. // Уч. зап. Ростовского-на-Дону Гос. Ун-та, 1957. Т. 57. Вып. 1. С. 5–26.
- Шейко Б.А., Федоров В.В. Рыбообразные и рыбы // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камч. Печат. Двор, 2000. С. 7–69.
- Avsar D. Age, growth, reproduction and feeding of the spurdog (*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758) in the south-eastern Black Sea // Est. Coas. Shelf Sci. 2001. Vol. 52. P. 269–278.
- Bonham K., Sanford F.B., Clegg W., Bucher G.C. Biological and vitamin A studies of dogfish landed in the state of Washington (*Squalus suckleyi*) // Biol. Rep. Wash. Dept. Fish. 1949. No. 49a. P. 83-114.
- Demirhan S., Seyhan K. Life history of spiny dogfish, *Squalus acanthias* (L. 1758), in the southern Black Sea // Fish. Res. 2007. Vol. 85. Nos. 1–2. P. 210–216.
- Henderson A.C., Flennery K., Dunne J. Growth and reproduction in spiny dogfish *Squalus acanthias* (Elasmobranchii: Squalidae) from the west coast of Ireland // Sarsia. 2002. Vol. 87. No. 5. P. 350–361.
- Holden M.J., Meadows P.S. The structure of the spine of the spur dogfish (*Squalus acanthias* L.) and its use for age determination // J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 1962. Vol. 42. P. 179–197.
- Ketchen K.S. Age and growth of dogfish *Squalus acanthias* in British Columbia waters // J. Fish. Res. Board Can. 1975. Vol. 32. No. 1. P. 43–59.
- Sosinski J. Characteristics of the North Sea spurdog (*Squalus acanthias*) stock // Acta Ichthyol. Piscat. 1978. Vol. VIII. Fasc. 1. P. 9–22.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ПОПУЛЯЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS* L.) В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ УЧЕТНЫХ КАРТОЧЕК ВСТРЕЧ

В.С. Пажетнов¹, Д.Г. Бондарь²

¹ Центрально-лесной государственный биосферный природный заповедник

² АНО Био "Чистый лес"
atru@list.ru

Первый, пробный опыт по изучению состава популяции бурого медведя в Тверской области с помощью учетных карточек встреч был проведен в 1986 году.

В Центрально-лесном государственном заповеднике в продолжение многих лет учёт бурого медведя проводился с использованием специальных карточек встреч (Пажетнов и др., 1979; Пажетнов и др., 2002), в которых регистрировались следы жизнедеятельности медведей в продолжение всего периода их бодрствования. В 2001–2007 годах по инициативе Торопецкой биологической станции "Чистый лес" Управление охотничьим хозяйством по Тверской области проводило рассылку и сбор по районам области карточки регистрации индивидуальных следов жизнедеятельности бурого медведя. Методика заключается в измерении наибольшей ширины отпечатка мозоли (пальмарной) передней лапы медведя в см и занесении показателя в карточку, в рисунок лапы. Кроме того, отмечается расстояние в км. (с ценой деления до ста м) от места регистрации до ближайшего известного (отмеченного на карте) населённого пункта, с ориентацией направления по сторонам света (по компасу, см. рис. 1). В наше время, при специаль-

ном учёте, целесообразно отмечать место регистрации в координатах (по GPS). В этом случае, нет надобности, указывать ближайший населённый пункт. В карточку заносится дата регистрации, ФИО учётника и характер следов, которые могут быть отмечены: разоренный муравейник, метки, визуальная встреча, предположительный пол и др.

Карточки рассылались по районам Тверской области в начале календарного года и собирались в конце его. За 8 лет было получено 6151 карточка, в которых зарегистрировано 7570 следов бурых медведей.

Полученные данные были занесены в электронные таблицы Exe и обработаны. Для обработки использовались следующие критерии:

Пол животных определялся в зависимости от зарегистрированной наибольшей ширины отпечатка мозоли (пальмарной) передней лапы по следующей таблице, составленной на основе многолетних наблюдений и большого количества измерений (Пажетнов, 1990).

Категория	Размер пальмарной мозоли (см)
Сеголеток (медвежонок 1-го года жизни)	От 5 до 8 (9)
Лончак (медвежонок 2-го года жизни)	От 8 до 10 (11)
Пестун*	От 11 до 13
Самка**	От 11 до 13,5
Самец	От 14 и выше
Одиночка	От 8 до 13,5

* пестуном считается медвежонок из предыдущего помета, как правило – третьего года жизни, регистрируемый вместе с самкой, у которой есть сеголетки; явление это редкое, за много лет наблюдений за группировкой медведей в Центрально-Лесном заповеднике, пестуны регистрировались дважды;

** самками признавались только звери, сопровождаемые медведями или находящиеся в паре с самцом в период гона. К самкам относили зверей с размером пальмарной мозоли от 11 и больше см, регистрируемых одновременно с самцом (медведем с пальмарной мозолью от 14 см) в период с конца апреля (очень редко с середины) до начала июля.

После обработки был вычислен процент ошибки. В разные годы он составил от 4,5% до 9,3%. Так же было учтено количество карточек без измерений (табл. 1).

При ежегодном поступлении различного количества карточек встреч примечательным является факт близкого по показателям уровня ошибки в разные годы. Принимая во внимание это положение, можно ожидать, что последующая информация в обработке карточек имеет довольно устойчивую достоверность.

Несомненно, главным показателем состояния популяции на данной территории является ее процентный состав (табл. 2).

Анализируя данную таблицу, следует заострить внимание на отдельных показателях. Представляется несколько заниженным к ожидаемому процент самок и медвежат-лончаков. Это можно объяснить двумя причинами. Первой, по нашему мнению, является достаточно сложная регистрация лончаков с самкой. И вторая – период, в который происходит эта регистрация, очень короткий. Семейная группа распадается, как только у медведей начинается "гон" и самка выходит на свежие следы самца. Запах самца в этот период вызывает ярко выраженную реакцию избегания (страх) у лончаков, они убегают от матери и уже регистрируются как одиночки. Самка без лончаков, до момента образования супружеской

Рис. 1. Карточка регистрации индивидуальных следов жизнедеятельности бурого медведя.

Таблица 1. Процент ошибки, допущенной при измерении следов жизнедеятельности бурого медведя по результатам анализа карточек встреч

Год / Итого	1986		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	354	%	442	%	555	%	293	%	1801	%	1876	%	1911	%	338	%
без ошибок	310	87,6	387	87,5	469	84,5	251	85,6	1565	86,9	1606	85,6	1596	83,5	309	91,4
ошибок при измерении	30	8,5	40	9,1	47	8,5	16	5,5	167	9,3	163	8,7	161	8,4	15	4,5
измерений нет	14	3,9	15	3,4	39	7,0	26	8,9	69	3,8	107	5,7	154	8,1	14	4,1

Таблица 2. Процентный состав популяции бурых медведей в Тверской области по результатам анализа карточек встреч

Год / Категория	1986		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	354	%	442	%	555	%	293	%	1801	%	1876	%	1911	%	338	%
одиночек	122	34,5	160	36,2	218	39,3	106	36,2	657	36,5	784	41,8	777	40,7	169	50,0
самцов	134	37,8	123	27,8	158	28,5	77	26,3	469	26,0	390	20,8	409	21,4	75	22,2
самок	47	13,3	62	14,0	74	13,3	40	13,6	280	15,6	269	14,3	274	14,3	39	11,5
из них:																
гонных	9	19,1	5	8,1	8	10,8	1	2,5	23	8,2	0	0,0	8	2,9	3	7,7
самка+1	28	59,6	26	41,9	34	46,0	16	40,0	135	48,2	134	49,8	117	42,7	18	46,1
самка+2	7	15,0	22	35,5	26	35,1	14	35,0	103	36,8	108	40,2	117	42,7	16	41,0
самка+3	1	2,1	5	8,1	4	5,4	4	10,0	16	5,7	24	8,9	24	8,8	1	2,6
самка+4	1	2,1	2	3,2	1	1,35	1	2,5	0	0,0	3	1,1	5	1,8	0	0,0
самка+1+1	1	2,1	2	3,2	0	0,0	2	5,0	3	1,1	0	0,0	1	0,4	1	2,6
самка+2+1	0	0,0	0	0,0	1	1,35	2	5,0	0	0,0	0	0,0	2	0,7	0	0,0
медвежат	51	14,4	97	22,0	105	18,9	70	23,9	395	21,9	433	23,1	451	23,6	55	16,3
из них:																
сеголеток	35	68,6	80	82,5	84	80,0	59	84,3	278	70,4	430	99,3	425	94,2	37	67,3
лончаков	15	29,4	15	15,5	20	19,1	7	10,0	114	28,9	3	0,7	23	5,1	17	30,9
пестунов	1	2,0	2	2,0	1	0,9	4	5,7	3	0,7	0	0,0	3	0,7	1	1,8

пары, также регистрируется как одиночная особь. Медведица с сеголетками ходит в продолжение всего периода бодрствования и, в этой связи, регистрируется сравнительно легко.

Достоверность полученных результатов подтверждается исследованиями, проведенными на территории Центрально-Лесного заповедника (Пажетнов и др., 1998). Аналогичные процентные показатели о составе популяции бурого медведя получены также для северо-западного региона (Данилов и др., 1979).

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕЛЕНИЙ РЕЧНОГО БОБРА В ОКСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Н.Л. Панкова, А.Б. Панков

*Окский государственный природный биосферный заповедник
pankov_ab@mail.ru*

Окский заповедник, организованный в 1935 г. в Юго-Восточной части Мещерской низменности, богат разнообразными водоемами, в различной степени пригодными для обитания речного бобра @Castor fiber@ L. В состав заповедника и его охранной зоны входят участок поймы р. Оки, устьевой участок р. Пра с многочисленными пойменными водоемами, небольшие речки Ламша и Черная, а также, внепойменные озера ледникового происхождения, расположенные в болотном массиве. В результате успешно проведенной реакклиматизации, бобр широко расселился по территории заповедника и его охранной зоны. Целью данной работы было охарактеризовать современное распределение поселений бобра по территории заповедника, а также, проследить, как менялась заселенность различных угодий с момента появления бобра в заповеднике и до наших дней.

Учеты бобра проводятся на территории заповедника с 1937 г. В разные годы использовались различные методики учета, но все они были основаны на подсчете числа поселений. Также, не во все годы площадь обследованной территории была одинакова (Бородин 1960б, Кудряшов 1974, Уваров 2008). В данной работе использованы материалы М.В. Бородиной и В.С. Кудряшова по учетам бобра за 1937–1973 гг. хранящиеся в архивах Окского заповедника, а также, результаты учетов, проведенных авторами в 2007–2008 гг.

В Окском заповеднике речные бобры, завезенные из Воронежского заповедника, были выпущены в 1937–40 гг. 23 бобра были размещены в нескольких старицах р. Пры и в трех внепойменных

водоемах (Бородин 1960а). К середине 50-х годов бобры заселили все водоемы заповедника, стали многочисленны в русле р. Пра и ее старицах, проникли на крупные внепойменные озера и на мелкие остаточные водоемы, расположенные среди болот, заселили все каналы и мелкие речки.

В 1950–55 гг. заселенные бобрами участки располагались разреженно, плотность населения составляла для р. Пра всего 2 бобра на 1 км береговой полосы (Бородин 1960б). К 1967 г. плотность населения удвоилась, резко возросло число сомкнутых поселений (Кудряшов, 1974). В настоящее время (по данным учета 2008 года), плотность бобрового населения в пойме р. Пра составляет 2,7 бобра на 1 км русла.

Рассмотрим особенности заселения бобрами различных угодий, отличающихся по гидрологическим, кормовым, и прочим условиям.

Внепойменные водоемы. В заповеднике расположено 10 крупных (от 7 до 62 га) внепойменных озер, не связанных друг с другом, но сообщающихся весной с реками Ока и Пра через болота и протоки. В три из них (оз. Уханское, Святое Полуническое и Бельское) в 1937–40 гг. были выпущены бобры. К внепойменным водоемам мы также отнесли сильно заросшие небольшие водоемы (не более 1 га), располагающиеся в восточной части заповедника (Черное, Лещинник, Оськино и др.), которые, возможно, имеют старичное происхождение, но уже давно вышли из-под влияния речной поймы. Внепойменные водоемы уступают старицам р. Пра в кормовом отношении, так как бедны запасами ивы и осины. В настоящее время, бобрами заселены наиболее крупные и глубокие внепойменные озера. В водоемах этой группы в настоящее время сосредоточено 7,8% от всех поселений бобра, в 2 раза меньше, чем в 50-е годы. Сокращение числа поселений связано с обмелением и сильным заиливанием небольших водоемов, образованием по их берегам сплавины, делающей невозможным обитание бобров. За последние 50 лет утратили свое значение для бобров такие водоемы, как Черное, Лещинник, Крестово-Букино, Писмерки и др.

Пойма р. Пра. Большую часть поймы занимают дубовые и ольховые леса, в приустьевой части – луга. Водоемы покрывают пойму густой сетью. Площадь их 2–3 га, реже – до 10 га. В 1939–40 гг. бобры были выпущены в озера Сундрица, Толпега, Закотецкую заводь, откуда и началось их расселение по пойме. К 1942 году бобрами было занято 7 пойменных водоемов, преимущественно

в западной части заповедника. Заселение стариц в нижнем течении р. Пра произошло позже. По мнению М.Н. Бородиной (1945) это связано с отсутствием в данном районе незаливаемых в половодье грив. Из всех обследованных водоемов поймы р. Пра, в настоящее время только 17% не имеют следов посещения бобрами. Эти водоемы имеют глубину менее 50 см, пологие берега, сплошное зарастание гидро- и гелофитами, к тому же, они находятся в отдалении от русла.

Русло р. Пра не является для бобров оптимальным местообитанием, даже при наличии значительных запасов ивы, по причине песчаных, легко осыпающихся берегов, и быстрого течения, делающего почти невозможным развитие водной и прибрежной растительности. До 1962 года к неблагоприятным факторам прибавлялся, также, сплав леса. На пойму р. Пра всегда приходилась наибольшая часть бобрового поголовья заповедника (от 78 до 68% всех поселений в разные годы). До 1955 года пойменные водоемы были населены бобрами значительно плотнее, чем речное русло. В настоящее время, плотность населения стариц и русла практически не отличается (2,7 бобра на 1 км протяженности водоема).

Пойма р. Ока. Окский заповедник граничит с обширным пойменным расширением р. Оки, на участке которого расположена охранный зона заповедника. Пойма Оки покрыта сетью многочисленных водоемов, богатых водной растительностью, лесные насаждения представлены отдельными куртинами дубрав и березняков, а по берегам водоемов – обширными зарослями ивняков. Большое влияние на природу этого участка оказывает половодье. Бурные и высокие паводки и недостаточное количество незаливаемых участков делают окскую пойму малопривлекательной для бобров, несмотря на хорошие кормовые условия. Старицы Оки, как правило, имеют подковообразную или вытянутую форму, их площадь достигает 100 га, глубина 2–5 м, а ширина 100–200 м. Больших стариц на территории охранный зоны заповедника относительно немного, значительно больше небольших пойменных водоемов разнообразной формы, площадью менее 1 га. Бобры начали заселять Окскую пойму только с 1950 года, когда по мере нарастания численности, количество расселяющихся особей увеличилось и они стали занимать участки, условия которых не отвечают всем требованиям бобров. Заселение поймы Оки началось с правого берега, где располагаются водоемы Б. Чахт, Ныпорки, Исток, Румка, не входящие, в настоящее время, в территорию охранный зоны заповедника. По мнению М.Н. Бородиной (1960б), бобры, в первую очередь, освоили водоемы, имеющие укрытия в период половодья – расположенные возле коренного берега, незаливаемых возвышенностей или имеющие по берегам крупные деревья. На территории охранный зоны заповедника (левый берег) бобры появились в 60-е годы. В 1960-м году были зарегистрированы поселения на озерах М. Ореховское, Таловое, Тоня. В дальнейшем, количество водоемов, занятых бобрами увеличивалось. В настоящее время, ими заселены 16 водоемов поймы Оки (15% от всех поселений). В окской пойме, бобры предпочитают селиться в небольших водоемах (менее 1 га), в том числе, в искусственных, созданных с 1979 по 1997 гг. для повышения емкости выхухольевых угодий. Если же они обитают на крупных старицах, то их поселения приурочены к протокам (оз. Лакаш, Лопата) или к концевым заболоченным участкам водоемов (оз. Травное), где они создают сеть каналов.

Ламшинская канава представляет собой спрямленное русло р. Ламша и имеет протяженность 7 км при ширине 2–3 м. Дно канавы заилено, местами заросло водно-болотной растительностью. Речка Ламша имеет вид извилистого ручья и местами сливается с канавой. Прибрежные угодья, доступные бобрам, обитающим в речке и канаве, представляют собой ольховые и ивовые болота. Первое поселение на канаве появилось в 1943 году. К 1954 году там обитало уже 6 бобровых семей. Плотность населения, в настоящее время, как и в 60-е годы составляет около 4 бобров на 1 км русла.

Итак, можно сделать следующие выводы. В настоящее время бобры в Окском заповеднике заселяют все возможные местообитания. Численность бобра, по результатам учета 2008 г., в полтора раза ниже максимальной численности, наблюдавшейся в 1968 году. Наибольшая доля поселений, как и в прежние годы, приходится на водоемы поймы р. Пра, но, если раньше (в 1950-е годы),

пойменные водоемы были заселены плотнее, чем русло, то теперь населенность этих стаций одинакова. Число бобровых семей, обитающих во внепойменных озерах, уменьшилось, из-за естественных процессов старения водоемов (возможно, ускоренных проведенной мелиорацией), в силу которых водоемы утрачивают свое прежнее значение для бобров. Если в поймах рек процесс отмирания водоемов, так или иначе, компенсируется образованием новых, то на водоразделе этого не происходит. Доля бобровых поселений в окской пойме увеличилась. Вероятно, этому благоприятствовала работа по созданию искусственных водоемов, в целях повышения емкости выхухольевых угодий. Численность бобров на Ламшинской канаве неизменно сохраняется на высоком уровне.

Литература

- Бородина М.Н. Млекопитающие Окского заповедника (эколого-фаунистический очерк) // Тр. Окского заповедника. Вып. 3. Вологда: Вологодское книжное издательство, 1960а. С. 3–40.
- Бородина М.Н. О методах хозяйственного использования речного бобра в связи с особенностями его экологии // Тр. Окского заповедника. Вып. 3. Вологда: Вологодское книжное издательство, 1960б. С. 41–77.
- Бородина М.Н. К вопросу реакклиматизации речного бобра в Мещерской низменности. 1945. Рукопись.
- Кудряшов В.С. О факторах, регулирующих движение численности речного бобра в Окском заповеднике // Млекопитающие. Численность, ее динамика и факторы их определяющие. Тр. Окского заповедника. Вып. 11. Рязань: Московский рабочий, 1975. С. 5–124.
- Уваров Н.В. К экологии бобра *Castor fiber* юго-восточной Мещеры в поздне-осенний период // Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской области. Рязань: НП “Голос губернии”, 2008. С. 62–68.

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В КАРЕЛИИ

Д.В. Панченко, Л.В. Блюдник

Учреждение Российской академии наук Институт биологии КарНЦ РАН
danja@inbox.ru

Лесной северный олень (*Rangifer tarandus fennicus* Lonnb.) – важный и неотъемлемый компонент биоценозов Европейского Севера. Распределение ресурсов этого эндемика фауны Северной Европы значительно изменялось за исторически обозримый период. Еще в начале прошлого века на численность подвидов в Карелии оказали значительное влияние строительство Мурманской железной дороги, годы разрухи Первой Мировой и Гражданской войн, а затем и строительство Беломоро-Балтийского канала. В результате ареал лесного северного оленя в республике сократился. Домашнее оленеводство на севере Карелии также было серьезным фактором, ограничивающим распространение и рост численности подвидов. Оленеводы уничтожали диких оленей и севернее южной границы оленеводческой области эти звери встречались очень редко (Сегаль, 1962). Развал домашнего оленеводства в 1960-х гг. и длительная охрана подвидов обусловили рост численности и расширение ареала лесного северного оленя. Северная граница распространения подвидов в Карелии продвинулась к северу и сомкнулась с ареалом дикого оленя Кольского п-ова (Данилов, 1975). На востоке республики область распространения зверей была непрерывна и соединялась с районами обитания подвидов в Архангельской области (Данилов, 2005).

В конце 1980-х гг. вновь началось сокращение ресурсов лесного северного оленя в республике и основной причиной этому послужило браконьерство, особенно усилившиеся после развала Советского Союза в 1990-х годах. Потери популяции по этой причине достигали в те годы 50% от общего числа животных, найденных погибшими (Данилов, 2005). В последнее десятилетие в результате снижения численности и сокращения ареала лесного северного оленя в республике южная граница распространения подвидов отодвинулась к северу, а на востоке Карелии, в ранее непрерывной области распространения, образовался разрыв (рис. 1). В приграничных с Карелией районах Архангельской области звери были истреблены (Данилов, 2003) и Водлозерская часть популяции оказалась обособлена. Однако во время полевых исследований 2006 года в Пудожском районе мы неоднократно встречали следы оленей в 5–10 км от Архангельской области. Кроме того,

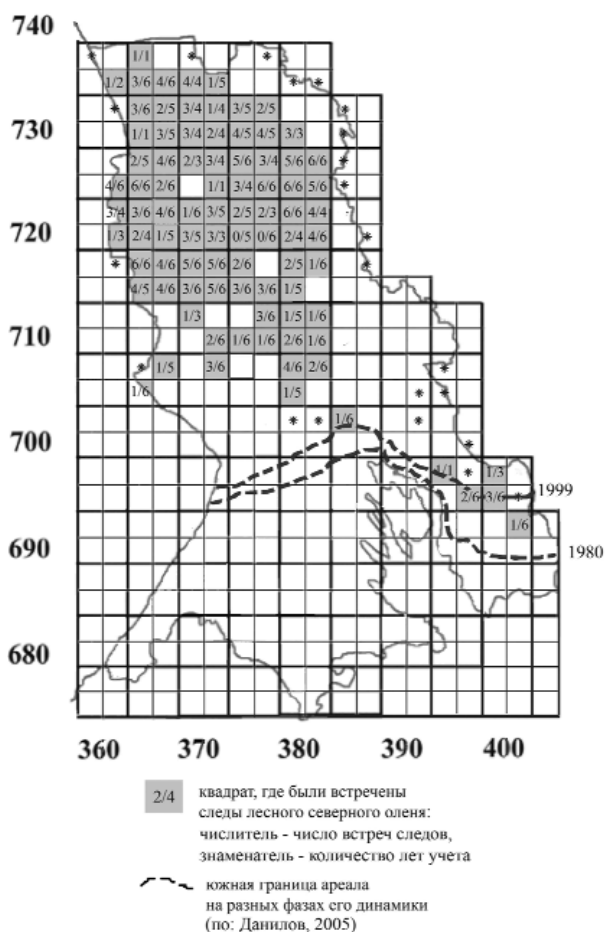


Рис. 1. Встречаемость следов лесного северного оленя в Карелии во время учетов 2004–2009 гг. (обработка данных по квадратам 25 × 25 км)



Рис. 2. Встречи лесного северного оленя на оз. Топозеро и места находок остатков оленей, добытых браконьерами.

по сообщениям местных жителей, эти звери постоянно встречаются на крайнем севере-востоке Пудожского района, примыкающем к той же области. Данные ЗМУ и авиаучетов (Корепанов и др., 2003), выполненных в Архангельской обл., также подтверждают существование связи между карельской и архангельской частями Водлозерского стада.

В настоящее время численность подвида в Карелии находится на весьма низком уровне: по данным последних авиа- (2002 г.) и наземных учетов (2009 г.) она не превышает 3000 особей (Danilov, 2003; Данилов, 2005).

Одной из особенностей экологии лесного северного оленя в Карелии является использование в качестве местообитаний островов крупных озер севера республики. Важенки остаются весной на островах на отел, находя там защиту от крупных хищников и кровососущих насекомых. При проведении работ по мечению и животолову лесного северного оленя в конце 1980-х и 2008–2009 гг. на оз. Топозеро следы сеголетков и сами телята с важенками неоднократно встречались в этих местообитаниях (рис. 2). Взрослые же олени в течении лета совершают подвиги на острова и обратно на материк в зависимости от погодных условий и фактора беспокойства со стороны туристов, браконьеров и крупных хищников. Перемещаясь с острова на остров, звери могут удалиться от материка на расстояние до 8 км (Блюдник и др., 1989). Другой фактор, оказывающий влияние на длительность пребывания этих зверей на островах – состояние кормовой базы. Так, степень отравленности ягеля, который олени используют как один из основных кормов в течение всего лета, на островах озер севера Карелии довольно велика. Оценка состояния ягельников островов оз. Поньгома (Кемский р-н) показала, что их отравленность составляет 36,2%, что в 6 раз выше, чем на других пробных площадях окружающих территорий. Этот же показатель для ягельников оз. Топозера, где олени встречаются не только летом, но и зимой, был равен 76,1% (Анненков и др., 1989). Таким образом, взрослые олени уходят с островов на более кормные прибрежные местообитания со снижением активности гнуса при изменении погоды на холодную и ветреную. Так, во второй половине июня 2009 г. в районе оз. Топозеро была жаркая погода, которая продлилась до начала июля. В последующие дни наступило похолодание и при проведении исследований мы встречали преимущественно старые следы лесных северных оленей почти на каждом острове. Свежие следы были редки, а присутствие самих зверей обнаружили только на крупных островах (Жилой, Тараскин, Кукат), где кормовая база достаточна и разнообразна, а защитность высокая и звери могут проводить почти все лето, не совершая подвижек на материковую часть.

В последние годы многократно возрос пресс беспокойства со стороны туристов на оз. Топозеро. За летний сезон здесь бывает до 12 тыс. туристов, что отразилось и на пребывании на островах лесных северных оленей: разбивая туристические лагеря на небольших островах, расположенных недалеко от материковой части, люди ограничивают перемещения зверей и во время проведения исследований мы не встречали на них оленей.

Несмотря на то, что в настоящее время охота на лесного северного оленя запрещена, браконьерство является серьезной угрозой существования популяции подвида в Карелии. Отстрел оленей производится не только зимой на снегоходах, но и летом на островах крупных озер севера республики: следы таких охот регистрировались и на оз. Топозеро (рис. 2).

В целом, сравнивая результаты работ по учету, мечению и животолову лесного северного оленя выполненных в 1987–1989 гг. и 2008–2009 гг., можно заключить, что в настоящее время численность лесного северного оленя на оз. Топозеро находится на более низком уровне. Эти территории, где еще недавно существовало одно из самых многочисленных стад подвида, служат ярким примером общей деградации состояния популяции и условий ее существования.

Литература

- Анненков В.Г., Блюдник Л.В., Данилов П.И., Марковский В.А., Хейкура К. Сравнительная характеристика зимних пастбищ лесного северного оленя в Восточной Финноскандии // Лесной северный олень Финноскандии. Карельский филиал АН СССР. Петрозаводск, 1989. С. 35–46.
- Блюдник Л.В., Данилов П.И., Марковский В.А., Хейкура К., Анненков В.Г. О суточных и сезонных перемещениях лесного северного оленя в Карельской АССР (1986–1988 гг.) // Лесной северный олень Финноскандии. Карельский филиал АН СССР. Петрозаводск, 1989. С. 47–54.
- Данилов П.И. Охотничьи звери Карелии: экология, ресурсы, управление, охрана. 2005. М.: Наука, 340 с.
- Данилов П.И. Распространение и численность копытных в Карелии // В кн.: Копытные фауны СССР. Экология, морфология, использование и охрана. М., 1975. С. 80–81.
- Данилов П.И. Состояние и динамика популяций ресурсных видов охотничьих зверей Карелии // Мат. III межд. симп. "Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы. Петрозаводск, 2003. С. 49–57.

Корепанов В.И., Плешак Т.В., Коленкина З.А. Дикий северный олень Архангельской области // Северный олень России 1982–2002 гг. М., 2003. С. 99–112.

Марковский В.А. Копытные Карелии (современное состояние популяции): Дисс... канд. биол. наук (в виде научного доклада). Петрозаводск. 1995. 32 с.

Сегаль А.Н. История северного оленя и оленеводства в Карелии // Северный олень в Карельской АССР. Глава III. М.-Л., 1962. С. 41–57.

Danilov P.I. Wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lonn.) in the Russian European North // Rangifer. Proceedings 11th Arctic Ungulate Conference, Saariselkä, Finland, 2003. Programme and abstracts. No 7. P. 37.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТИМПЛАНТАЦИОННОГО ЭМБРИОГЕНЕЗА ПОЛЁВКИ (*MICROTUS ARVALIS*) ПО ДАННЫМ ИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ РФ

П.Ю. Поварницына¹, Т.Г. Симак², С.В. Симак², Е.А. Кизилова³

¹ Факультет естественных наук НГУ, Новосибирск

² Университет Наяновой (СГОУН), Самара

³ Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск
kizil204@mail.ru

В последнее время полевки стали объектом пристального интереса не только зоологов, что традиционно (Обыкновенная полевка... 1994), но и генетиков и молекулярных биологов (Rubtsov et al., 2002; Shevchenko et al., 2009). В этой связи представляется весьма актуальным подробное изучение эмбриогенеза обыкновенной полевки (*Microtus arvalis*), дающее новую информацию о специфических особенностях развития этого модельного вида.

Цели и задачи. Целью нашей работы было построение атласа эмбрионального развития обыкновенной полевки (*M. arvalis*) и подробное исследование плодного периода у данного вида. Для этого было необходимо:

1. Построить и документировать полный ряд стадий развития полевки, соотнести его с рядом, полученным ранее для лабораторной мыши (*M. musculus*), найти видоспецифические черты, характерные именно для *M. arvalis*.

2. Исследовать зависимость веса и морфометрических показателей поздних плодов *M. arvalis* от пола плода (а) и размера помёта (b).

3. Выявить основные аномалии развития.

Методы. Источником материала послужили полевые сборы из Самарской области 2000–2008 гг. Животные отлавливались методом ловчих канавок с установленными в них через каждые 10 м живоловками оригинальной конструкции. Регион исследований – природно-территориальный комплекс Самарская Лука, включающий территории Жигулёвского государственного природного заповедника, национального парка “Самарская Лука”, а также промышленной зоны г. Тольятти. Вид определялся морфологически (Громов, Ербаева 1995). В сумме мы располагали коллекцией эмбрионов и плодов (N = 410, 80 помётов), на основе которой и был выложен полный ряд стадий. Документация проводилась программой Axio Vision на оборудовании “Stemi” SV 6 (Carl Zeiss, Germany). У поздних плодов (*prepartum*, N = 55) были сняты морфометрические показатели: общая масса, и ряд промеров длин. После измерений и вскрытия визуально определяли морфологию основных внутренних органов плода и устанавливали его биологический пол.

Результаты. Атлас постимплантационного развития полёвки в полном формате (изображения, описания и таблицы) доступен на CD-дисках при непосредственном обращении к авторам.

В системе, взятой нами за основу (Астауров, Деллаф 1975; Hogan et al., 1994), выделяется 24 основные стадии. Последняя из них указывается как стадия новорожденности (*postpartum*). Поскольку в данной работе использовались зародыши *in utero*, мы опускаем рассмотрение стадии *postpartum*. Стадии 1–6 (“раннее развитие”) здесь также не рассматриваются из-за сложности их получения и корректного описания в полевых условиях. Морфологические изменения эмбриона *M. arvalis* со Стадии 7 по Стадию 17 включительно мало отличаются от таковых у мыши. Хорошо видимые различия появляются только со Стадии 18. Рассмотрим их подробнее.

Стадия 18. На дорсальной поверхности туловища у мыши появляются волосные фолликулы. У *M. arvalis* фолликулы появляются позднее.

На Стадии 19 у мыши происходит обособление пальцев конечностей. У полевки пальцы обособляются позднее, когти на передних конечностях дифференцируются только на Стадии 20.

Стадия 20. У мыши редуцируется пупочная грыжа и закрывается рот. Полевка и здесь как бы “отстает” на стадию.

Стадия 21. Начало смыкания век и закрытия наружного слухового прохода. Для мыши характерно сильное смыкание век, у полёвки глазная щель еще достаточно широкая.

На Стадии 22 очень хорошо заметно различие между мышью и полевкой. У полевки “полное смыкание век” при рассмотрении оказывается далеко не полным. Срастание век происходит между Стадиями 22 и 23, вместе с нарастанием массы плода и увеличением его размеров. Показанные различия дают основание описать Подстадию 23* как отдельную.

Кривые роста зародышей были построены на основании промеров веса. Показано достоверное различие ($p < 0,001$) в массе и в размерах между плодами для Подстадии 23* и Стадии 23: средний размер плода на Стадии 23 – 1,74 см, масса 0,95 г; на Подстадии 23* – 1,51 см и 0,63 г, соответственно. На Стадии 23 показано достоверное различие ($p < 0,001$) в массе и в размерах плодов многоплодных и малоплодных помётов: средний размер плода из многоплодного помёта 1,68 см, масса 0,98 г; для малоплодного помёта – 1,88 см и 1,32 г, соответственно. Существенные отличия в соотношении полов между многоплодными и малоплодными помётами отсутствуют. Половой диморфизма по массе и морфометрическим показателям также не выражен.

На ранних стадиях наблюдаются аномальная нейруляция, нарушения закладки осей и закладке мозговых пузырей. Такие эмбрионы, как правило, не развиваются дальше Стадии 17. На более поздних стадиях вследствие перевития пуповиной отмечены диспропорции и недоразвитие конечностей, обширные отёки и некрозы. В поздний плодный период наблюдаются различные опухоли, микроцефалия, гидроцефалия, нарушения строения и васкуляризации внутренних органов, обширные кровоизлияния (особенно – в области черепа и таза), некрозы.

Обсуждение. Особое внимание привлекает Подстадия 23*. Даже визуальная оценка плодов вызывает вопрос о том, возможно ли столь быстрое увеличение размеров и массы тела всего за одни сутки? Именно такой срок отведен на переход между Стадиями 22 и 23 для *M. musculus* (по Астауров, Деллаф 1975). Чем можно объяснить наличие самок, вынашивающих такие разные по числу плодов помёты? Однако, с другой стороны, и в малоплодном и в многоплодном помёте плоды морфологически готовы к рождению, хоть и сильно различаются по размерам и весу. Имеются данные о расах полевки, сосуществующих в одних и тех же биотопах и – возможно – различающихся (в том числе) величиной плодов и/или сроками родов. Предположение неплохо согласуется с цитогенетическими исследованиями, описывающими у этого вида не менее 2 хромосомных форм (Мейер и др. 1997). Возможно также, что в разных экологических условиях, или в разных стадиях (или при разной обеспеченности кормом) одна и та же раса полевки может рожать слегка “недоношенных” или слегка “переношенных” детенышей.

Выводы. Составлен атлас постимплантационного развития с выявлением видоспецифических особенностей, характерных для полевки *M. arvalis*: обособление пальцев, редукция пупочной грыжи, срастание век происходят, в среднем, на стадию позднее, чем у мыши (полный атлас доступен на CD-дисках при непосредственном обращении к авторам). Построены кривые роста зародышей, показано различие в росте в зависимости от величины помёта на Стадии 23. На основании достоверных морфологических и морфометрических отличий выделена дополнительная Подстадия 23*, характерная для *M. arvalis*. Показано отсутствие выраженного полового диморфизма у поздних плодов (по массе и ряду морфометрических показателей). Выявлен ряд патологий развития, в разной степени влияющих на жизнеспособность плодов *in utero*.

Литература

- Астауров Б.Л., Детлаф Т.А., Проблемы биологии развития: Объекты биологии развития, М.: Наука. 1975.
- Громов И.Л., Ермаева М.Л. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. С.-Петербург: Зоологический институт РАН, 1995. 522 с.
- Мейер М.Н., Голенцев Ф.Н., Булатова Н.Ш., Артоболевский Г.В. Материалы к распространению двух хромосомных форм обыкновенной полевки (*Arvicolinae*, *Microtus*) в Европейской России // Зоол. журн. 1997. Т. 76. № 64. С. 487–493.
- Обыкновенная полевка: виды-двойники *Microtus arvalis* Pallas, 1779, *Microtus rossiaemeridionalis* Ognev, 1928. / Ред. В.Е. Соколов, Н.В. Башенина. М.: Наука, 1994. 459 с.
- Hogan B., Beddington R., Costantini F., Lacy E., Manipulating the mouse embryo, Cold Spring Harbor laboratory press. 1994.
- Rubtsov NB, Rubtsova NV, Anopriyenko OV, Karamysheva TV, Shevchenko AI, Mazurok NA, Nesterova TB, Zakian SM. Reorganization of the X chromosome in voles of the genus *Microtus*. Cytogenet Genome Res. 2002. 99(1–4). С. 323–9.
- Shevchenko AI, Pavlova SV, Dementyeva EV, Zakian SM. Mosaic heterochromatin of the inactive X chromosome in vole *Microtus rossiaemeridionalis*. Mamm Genome. 2009. Jul 23.

ИЗМЕНЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ ЗИЛАЙРСКОГО ПЛАТО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (ОТРЯДЫ COLUMBIFORMES, CUCULIFORMES, STRIGIFORMES, CORACIIFORMES)

П.Г. Полежанкина

Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН
IPEE.PP@gmail.com

Орнитофауна южных районов Республики Башкортостан, и Зилайрского плато в частности, на сегодняшний день изучена недостаточно. Проводившиеся ранее на этой территории исследования (Эверсманн, 1866; Nasafov, 1886; Райский, 1913; Ильичев, Фомин, 1988) носили, главным образом, инвентаризационный характер; сведений о численности и экологии птиц, их распространении по биоценозам довольно мало. В большинстве работ, за исключением работы С.В. Кирикова (1952), изучавшего южную оконечность Южного Урала в период с 1936 по 1949 гг., территория Зилайрского плато рассматривалась в совокупности со всей территорией Башкирии, либо со всей южной оконечностью Южного Урала.

За прошедший период со времени выхода наиболее полной региональной сводки, включающей данные исследований 1975 г. по Зилайрскому плато (Ильичев, Фомин, 1988), прошло более 30 лет, и состав авифауны заметно изменился. В связи с этим изучение современного состояния и распространения видов, а также сравнение полученных данных с ранее имеющимися, позволяет выявить динамику орнитофауны, что, в свою очередь, даёт возможность прогнозировать её будущее состояние.

В данной статье нами проведен обзор современного распространения, численности и сроков прилёта отдельных видов птиц Зилайрского плато, принадлежащих к отрядам Голубеобразные, Кукушкообразные, Собообразные и Ракшеобразные в сравнении с исследованиями С.В. Кирикова (1952), т.к. только по его работе с большей долей вероятности можно проследить произошедшие на этой территории с первой половины XX в. изменения. Сравнивались только данные, полученные в тех районах, где исследования проводились и С.В. Кириковым, и нами.

Список мест, где нами проведены учёты птиц, опубликован ранее (Полежанкина, 2009а, 2009б). Также дополнительно на территории Зианчуринского р-на (нагорно-лесостепные ландшафты) учёты были проведены 23 мая по 2 июня 2009 г.; на территории Зилайрского р-на (нагорно-лесные ландшафты) – 17–18 мая, 1–6 июля 2009 г.

С опубликованными статьями, а также датами проведения маршрутных учётов автора можно ознакомиться на сайте Башкирского республиканского орнитологического общества (БРОО) <http://broo.bashkiria.ru>.

Систематический порядок птиц приводится по Л.С. Степаняну (2003).

Отряд Голубеобразные Columbiformes

Вяхирь *Columba palumbus*

По С.В. Кирикову, ему вяхирь в нагорно-лесных ландшафтах ни разу не встретился, но очень часто попадался в нагорно-лесостепных.

Нами вяхирь в нагорно-лесных ландшафтах отмечен три раза в июле 2007 г. в окр-тях дд. Петровка, Дмитриевка и п. Зилаир, а также 12 мая 2008 г. в окр-тях ур. Ибрагимово в пойме р. Зилаир.

Клинтух *Columba oenanthes*

По С.В. Кирикову, прилёт клинтуха в лесостепь (на Шайтан-Тау) отмечен 26 марта 1939 г.

Нами прилёт в лесостепь отмечен 21 марта 2008 г. в окр-тях д. Утягулово Зианчуринского р-на.

Обыкновенная горлица *Streptopelia turtur*

По С.В. Кирикову, в нагорно-лесных ландшафтах горлицы редки и наблюдались на гнездовые лишь на южной окраине лесной зоны (у дд. Михайловки, Сосновки и у сёл Бердяш и Зилаир). В лесостепи встречается и в северных, и в южных районах, где их особенно много в широколиственных колках и в пойменных вязово-осокоревых лесах.

Нами отмечена по одному разу в нагорно-лесостепном ландшафте – 12 апреля 2008 г. в окр-тях д. Иткулово (= д. Юлдаш) Зианчуринского р-на, 1 особь, и нагорно-лесном ландшафте – 6 июля 2009 г. в окр-тях п. Зилаир Зилайрского р-на, 2 особи.

Отряд Собообразные Strigiformes

Филин *Bubo bubo*

По С.В. Кирикову, филин – обычная гнездящаяся птица и в нагорно-лесных ландшафтах и в лесостепи; в предгорной части встречается реже.

Голос филина зафиксирован нами только один раз – 6 апреля 2006 г. в окр-тях д. Верх. Сарабиль Зианчуринского р-на.

Обыкновенная неясыть *Strix aluco*

По С.В. Кирикову, в нагорно-лесных ландшафтах ему не встречалась. В широколиственной лесостепи (на Шайтан-Тау) она, по всей вероятности, гнездится, так как наблюдалась им и весной (10 мая 1938 г.) и осенью (2 и 3 сентября 1940 г.).

Можно подтвердить предположение С.В. Кирикова о гнездовании этого вида в лесостепных ландшафтах, т.к. нами обнаружена сбитая автомашиной серая неясыть 1 октября 2007 г. в окр-тях д. Кугарчи Зианчуринского р-на. В этом же районе голос серой неясыти зафиксирован нами 21 марта 2008 г. в окр-тях д. Юнаево.

Отряд Кукушкообразные Cuculiformes

Глухая кукушка *Cuculus saturatus*

По С.В. Кирикову, на южной оконечности Урала глухая кукушка распространена до южной окраины нагорно-лесных ландшафтов. Особенно много глухих кукушек он наблюдал летом 1938 г. на южной окраине лесной зоны, в окрестностях д. Сосновки. В продолжение трёх недель, которые он прожил в д. Сосновке, он слышал каждый день по несколько глухих кукушек.

Нами отмечена два раза – 5 июля 2007 г. и 10 мая 2008 г. в окр-тях п. Зилаир Зилайрского р-на.

Отряд Ракшеобразные Coraciiformes

Сизоворонка *Coracias garrulus*

По С.В. Кирикову, редкая птица в нагорно-лесных ландшафтах, наблюдалась им всего лишь в нескольких местах. Наиболее северное гнездовое местонахождение сизоворонки в пределах район работ отмечено в 13 км к югу от с. Зилаир (у д. Сосновки); сизоворонки живут здесь в разреженных борах. Несколько раз единичные особи сизоворонок наблюдались значительно северней. В широколиственной лесостепи сизоворонок наблюдались в 40 км к югу от с. Зилаир (у д. Шарихаловки).

Нами одиночная особь отмечена только один раз – 25 июля 2007 г. в окр-тях д. Ферма № 3 (= д. Назаркино) Зианчуринского р-на (Полежанкина, 2008, 2009). Стаи появляются в окр-тях п. Зилаир Зилайрского р-на на осеннем пролёте (устное сообщение охотника А.В. Александрова) (Полежанкина, 2008).

Золотистая шурка *Merops apiaster*

По С.В. Кирикову, в нагорно-лесных ландшафтах Южного Урала шурок нет совсем. На южной окраине широколиственной лесостепи (на Шайтан-Тау) он встретил лишь однажды, 24 августа 1931 г., стайку пролетающих шурок.

Золотистые шурки отмечались нами в Зианчуринском р-не в окр-тях д. Исянгулово (4 июня 2006, одиночная особь) (Полежан-

кина, 2006, 2007, 2008), в окр-тях д. Тазларово (22 июля 2007 г., 9 особей), в окр-тях схп. Сакмарский (= д. Арсёново) 26 июля 2007 г. (стайки в 2 и 8 особей), в окр-тях д. Яныбаево 27 мая 2009 г. (2 особи); в Зилаирском р-не в окр-тях д. Юлдыбаево 4 июля 2009 г. (11 особей).

Литература

- Эверсманн Э.А. Естественная история птиц Оренбургского края. Казань, изд-во Казан. ун-та, 1866. 621 с.
- Nasarov P.S. Recherches zoologiques des steppes de Kirghuiz. Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1886. № 4. 1887.
- Райский А.П. К орнитологической фауне Оренбургского края // Работы из лаборатории зоол. кабинета Варшавского ун-та. Варшава, 1913. С. 113–261.
- Ильичёв В.Д., Фомин В.Е. Орнитофауна и изменение среды (на примере Южно-Уральского региона). М.: Наука, 1988. 247 с.
- Кириков С.В. Птицы и млекопитающие в условиях ландшафтов южной оконечности Урала. М.: изд-во АН СССР, 1952. 412 с.
- Полежанкина П.Г. Изменение орнитофауны Зилаирского плато Республики Башкортостан (Отряды Galliformes, Gruiformes, Charadriiformes) // Башкирский орнитологический вестник. Уфа: РИО, БашГУ, 2009. Вып. 6. С. 21–24.
- Полежанкина П.Г. Изменение орнитофауны Зилаирского плато Республики Башкортостан (Отряды Gaviiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes) // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Вып. 11: Сборник научных трудов. М.: ИД Энергия, 2009. С. 127–132.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. М.: ИКЦ “Академкнига”, 2003. 808 с.
- Полежанкина П.Г. Весенне-летняя орнитофауна Зианчуринского района Республики Башкортостан и ее пространственно-временные изменения // Вестник Оренбургского университета. Специальный выпуск. Оренбург, 2007. Вып. 75. С. 273–276.
- Полежанкина П.Г. К редким видам птиц Башкортостана на Зилаирском плато // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2008. С. 86–88.
- Полежанкина П.Г. К редким видам птиц Башкирии // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2006. С. 168–169.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ В ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

О.В. Полявина

Нижнетагильская социально-педагогическая академия
polyavnt@rambler.ru

Мелкие грызуны широко используются как объекты экологического мониторинга (Безель и др., 1986), в том числе для биоиндикации мутагенных и канцерогенных эффектов загрязнения среды (Гилева, 1997; Зайнуллин, 1998; Husby et al., 1999; Захаров и др., 2000). Одним из наиболее информативных методов оценки мутагенного потенциала среды является учет цитогенетических (т. е. хромосомных) нарушений в половых и соматических клетках мелких грызунов (Пшеничнов и др., 1990; Гилева, 1997). Частота хромосомных aberrаций в клетках костного мозга может служить показателем интенсивности мутагенного процесса в популяциях, поскольку она коррелирует с частотой возникновения точковых мутаций как в соматических, так и в половых клетках (Бужиевская, 1986).

Одной из задач эколого-генетического мониторинга загрязненных мутагенами территорий является прогноз степени генетической опасности для населения, проживающего на них. Выявление мутагенного эффекта непосредственно по отношению к человеку сопряжено с рядом методологических трудностей (Гилева, 1997). Поскольку многие мутагены обладают и канцерогенными свойствами (Lutz, 1992), иногда в качестве косвенного показателя степени мутагенного воздействия используется уровень онкозаболеваемости населения (например, Лежнин и др., 1999). Часто сбор адекватной клинко-эпидемиологической информации крайне затруднителен, особенно в небольших населенных пунктах. Поэтому в качестве индикатора мутагенного и канцерогенного потенциала среды удобным объектом исследований являются синантропные грызуны, поскольку они близки к человеку по реакции генома на генотоксическое воздействие. Выявление уровня соот-

ветствия между частотой хромосомных нарушений в соматических клетках синантропных грызунов и онкозаболеваемостью населения на одной территории может стать основой для более широкомасштабного использования грызунов в целях эколого-генетического мониторинга загрязненных мутагенами территорий, в том числе и для прогноза канцерогенного риска для населения. Существование параллелизма между частотой хромосомных aberrаций в соматических клетках синантропных грызунов и канцерогенным риском для людей, обитающих на одной и той же территории, характеризующейся повышенным мутагенным потенциалом среды продемонстрировано на примере п. Двуреченск Свердловской области (Гилева и др., 1999).

В целом, многолетний опыт использования различных видов диких и синантропных грызунов для оценки эколого-генетической ситуации в ряде районов Среднего и Южного Урала, обобщенный в работах группы популяционной цитогенетики Института экологии растений и животных УрО РАН (Гилева, 1997; Гилева и др., 1999; 2001; Полявина, Ялковская, 2000; Гилева, 2002; Gileva, 2002; Полявина, 2002; Полявина, 2003; Гилева и др., 2005; Гилева, Полявина, 2005), которой долгое время успешно руководила д.б.н., профессор Эмилия Абрамовна Гилева, подтвердил эффективность цитогенетического подхода в эколого-генетическом мониторинге состояния окружающей среды, в том числе для прогноза реальной генетической опасности и канцерогенного риска для населения загрязненных мутагенами территорий.

Литература

- Безель В.С., Попов Б.Ф., Садыков О.Ф., Грошева Е.И., Хантемиров Р.М. Мелкие млекопитающие в системе регионального экологического мониторинга // Техногенные элементы и животный организм: (полевые наблюдения и эксперимент): Сб. науч. Тр. Свердловск, 1986. С. 3–13.
- Бужиевская Т.И. Вирус-индуцированный мутагенез в клетках млекопитающих. Киев: Наук. думка, 1984. 136 с.
- Гилева Э.А. Эколого-генетический мониторинг с помощью грызунов (Урал. опыт). Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 1997. 105 с.
- Гилева Э.А., Большаков В.Н., Полявина О.В. и др. О соотношении между частотой хромосомных нарушений у домовых мыши и онкозаболеваемостью населения при разных уровнях радиационной опасности // Доклады АН. 1999. Т. 364, №6. С. 846–848.
- Гилева Э.А., Большаков В.Н., Ялковская Л.Э. Полевки группы @*Microtus arvalis*@ в зонах экологического неблагополучия: межвидовая гибридизация // Доклады АН. 2001. Т. 381, №6. С. 841–843.
- Гилева Э.А. Хромосомная нестабильность у грызунов с территории ВУР-Са: межвидовые сравнения // Радиация. Биология. Радиоэкология. 2002. Т. 42, №6. С. 670–673.
- Гилева Э.А., Полявина О.В., Ялковская Л.Э. Иммуногематологические характеристики и геномная нестабильность у видов-двойников обыкновенной полевки (группа *Microtus arvalis*) при разных уровнях антропогенного стресса // Доклады АН. 2005. Т. 400, № 3. С. 419–422.
- Гилева Э.А., Полявина О.В. Эколого-генетический мониторинг в Екатеринбурге // Экология фундаментальная и прикладная: проблемы урбанизации: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2005. С. 264–266.
- Зайнуллин В.Г. Генетические эффекты хронического облучения в малых дозах ионизирующего излучения. СПб.: Наука, 1998. 100 с.
- Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Крысанов Е.Ю., Крайнева Н.Г., Пронин А.В., Чистякова Е.К. Здоровье среды: Практика оценки. М.: Центр экол. политики России, 2000. 320 с.
- Полявина О.В. Оценка связи половозрастной структуры, генотоксического потенциала среды и цитогенетической нестабильности у домовых мышей на Урале и в Западной Сибири // Биота горных территорий: история и современное состояние: Материалы конф. молодых ученых, 15–19 апр. 2002 г. Екатеринбург, 2002. С. 147–157.
- Полявина О.В., Ялковская Л.Э. Хромосомная нестабильность у грызунов из радиационных биогеоценозов Урала // Радиация и биосфера: Тез. докл. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Обнинск, ИАТЭ, 2000. С. 15–18.
- Полявина О.В. Биоиндикация природных и техногенных мутагенов в среде на примере грызунов Уральского региона. Автореф. ...канд биол. наук. Екатеринбург, 2003.
- Лежнин В.Л., Никонов Б.И., Ползик Е.В., Казанцев В.С., Жуковский М.В., Пунгина Л.М. О влиянии радона на развитие злокачественных новообразований легких у жителей Свердловской области // Гигиена и санитария. 1999. № 4. С. 49–53.

Пшеничных Р.А., Пашин Ю.В., Захаров И.А. Современные тест-системы выявления мутагенов окружающей среды. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 136 с.

Gileva E.A. Chromatid gap as a marker of mutagenic effect of environmental pollution in commensal and wild rodents of the Urals // Цитология и генетика. 2002. Т. 36. №4. С. 17–23.

Husby M.P., Hausbeck J.S., McBee K. Chromosomal aberrancy in white-footed mice (*Peromyscus leucopus*) collected on abandoned coal strip, Oklahoma, USA // Environ. toxicology and chemistry. 1999. Vol. 18. № 5. P. 919–925.

Lutz E. Statistical methods for short-term test in genetic toxicology: The first fifteen years // Mutat. res. rev. genet. toxicol. 1992. Vol. 277. №1. P. 11–33.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОПУЛЯЦИЙ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ С ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

О.А. Помазенко, Е.В. Завьялов, Р.В. Ефимов, В.Г. Табачишин

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
zavialov@info.sgu.ru

Одной из групп рептилий, нуждающихся в уточнении вопросов систематики и филогении, являются гадюковые змеи (Viperidae). Повышенный интерес ученых проявляется в отношении этих животных к восточной степной гадюке *Vipera (Pelias) renardi* (Christoph, 1861). Она в условиях нарастающего антропогенного пресса на естественные экосистемы до настоящего времени остается обычным и широко распространенным видом на обширных по площади пространствах в пределах степных и лесостепных ландшафтов России. В настоящее время распространение степной гадюки на территории Поволжья носит широкий, но мозаичный характер, приурочено к ландшафтам лесостепной, степной и полупустынной зон юго-востока страны.

Данные по морфологии популяций изучаемых гадюковых змей в пределах Волжско-Камского края и прилегающих территорий (Табачишин и др., 1996; Завьялов и др., 2001) свидетельствуют об их принадлежности к *Vipera renardi* (Christoph, 1861). Ранее данный таксон на протяжении многих лет рассматривался как восточный подвид степной гадюки *Vipera ursinii renardi* (Christoph, 1861) (Ананьева и др., 1998). Мнение о повышении таксономического статуса формы “*renardi*” до видового было высказано в ходе ревизии полиморфного комплекса *Vipera ursinii* (Nilson, Andren, 2001). Основой для предложенных изменений в систематике гадюковых змей послужили результаты комплексных многомерных морфологических исследований, биохимические и иммунологические данные с использованием филогенетических методов анализа (Бакиев и др., 2004).

Сторонниками ревизии было обосновано и подтверждено выделение трех подвидов “ренардовой” гадюки. Так, большую часть ареала, охватывающую территорию России (в том числе и Саратовскую область), занимает номинативный подвид (*V. r. renardi* Christoph, 1861); тьянь-шанский подвид (*V. r. tienshanica* Nilson et Andren, 2001) включает высокогорные популяции Киргизстана, частично Юго-Восточного Казахстана, северных районов Таджикистана, Восточного Узбекистана и Китая (Сынцзян); третий подвид (*V. r. parursinii* Nilson et Andren, 2001) представлен высокогорными популяциями из Северного Сынцзяна в Китае (Бакиев и др., 2004).

В отношении распространения и целостности номинативной формы *V. r. renardi* авторы ревизии не пришли к окончательному заключению. Они полагают, что дальнейшие детальные исследо-

Результаты анализа микросателлитного локуса 7-87 степной гадюки

Место сбора материала	Размер аллеля	
	1	2
Краснодарский край	154	154
Волгоградская область	154	166
Саратовская область, пос. Александров Гай	156	156
Саратовская область, Хвалынский район	172	174
Самарская область	174	174
Республика Татарстан (о-в Спасский)	174, 184	174, 184

вания популяций вида позволят найти дополнительное подтверждение высказанного мнения о существовании западной (европейская часть) – “*west renardi*” и восточной (азиатская часть) – “*east renardi*” форм как отдельных филогенетических и таксономических таксонов (Бакиев и др., 2004).

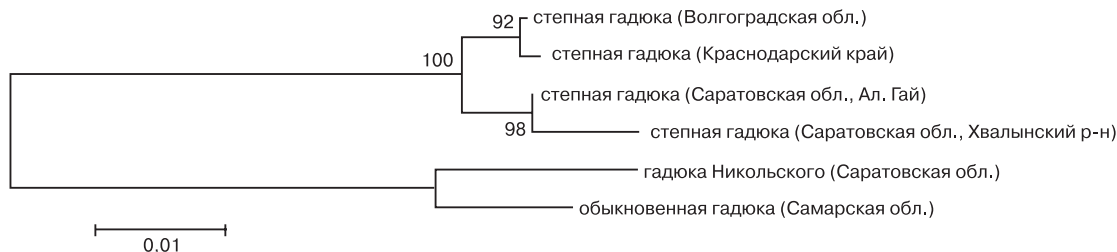
Кроме того, обширные современные морфологические исследования показали, что географические популяции гадюки с севера ее распространения в Поволжье также высоко специфичны. Данное обстоятельство определяет вероятность (при накоплении дополнительных сведений) выделения их в отдельную группировку подвидового ранга (Завьялов и др., 2001). Однако в настоящее время сведения о состоянии популяций степной гадюки в северной части Нижнего Поволжья не достаточно обширны: не известен таксономический статус змей из окраинных поселений, с приемлемой точностью не выявлены границы распространения гадюк номинативного подвида. Отсутствуют также достоверные данные о возможности гибридизации степной гадюки с другими видами рода в природе, а также их экологической сегрегации в зонах симпатрического обитания.

Указанные проблемы не позволяют с приемлемой точностью определить категорию редкости и природоохранной статус вида, приступить к разработке действенных мероприятий по сохранению популяций этих животных. Обозначенная проблема является особенно актуальной для территории Саратовской области, поскольку численность гадюк здесь имеет тенденцию к сокращению, а вид внесен в региональную Красную книгу (Табачишина и др., 2002; Красная книга ..., 2006).

Использование только морфологических, экологических и карриологических методов не позволяет дать однозначные ответы на поставленные вопросы (Бакиев и др., 2004). В связи с этим на современном этапе большое значение приобретают эколого-таксономические приемы и подходы, основанные на методах молекулярной генетики, в частности анализе молекул ДНК (Ефимов, 2007).

В ходе настоящего исследования были использованы экземпляры степных гадюк с территории Волгоградской, Самарской и Саратовской областей (Александровгайский и Хвалынский административные районы), Краснодарского края, а также Республики Татарстан. Из коллекционных экземпляров исследуемых видов гадюк (спиртовая фиксация) была выделена общая ДНК (хромосомная и митохондриальная). С помощью специально подобранных и синтезированных праймеров получены ПЦР-продукты фрагментов гена CO III и микросателлитного локуса 7-87.

Полученные ПЦР-продукты очищали и использовали для секвенирования в качестве ДНК-матрицы в концентрации 100 фМ. В результате у четырех экземпляров степных гадюк из различных географических мест обитания была определена первичная структура фрагмента митохондриального гена CO III. В качестве внешней группы использовали ранее секвенированные образцы гадюк Ни-



Филогенетические связи степной гадюки, выявленные по данным анализа нуклеотидных последовательностей фрагмента гена CO III

кольского и обыкновенной соответственно из Саратовский и Самарской областей.

В результате сравнения нуклеотидных последовательностей гена CO III была обнаружена кластеризация по двум направлениям. Одну группу сформировали гадюки Никольского и обыкновенная. В другую вошли степные гадюки из всех проанализированных популяций. Следует отметить, что между степными гадюками из разных географических точек также были обнаружены отличия в нуклеотидной последовательности. Одну подгруппу сформировали степные гадюки Саратовской области, а другую – гадюки из популяций Волгоградской области и Краснодарского края. Различия между двумя подгруппами составили в среднем 6 нуклеотидов.

На основе результатов сравнения фрагмента митохондриального гена CO III можно предположить, что степные гадюки из Саратовской области составляют относительно обособленную популяцию по отношению к змеям из поселений Волгоградской области и Краснодарского края (рисунок). Вероятно, выявленные различия обусловлены значительной географической разобщенностью данных регионов. Однако для выявления различий на уровне отдельных популяций необходимо использовать анализ более вариабельных нуклеотидных последовательностей, чем митохондриальная ДНК.

В качестве наиболее подходящего метода для анализа межпопуляционных различий является микросателлитные локусы. Нами были исследованы гадюки с использованием микросателлитного локуса 7-87 (таблица) В дополнение к первичной выборке были добавлены степные гадюки из Самарской области и Татарстана.

Полученные результаты анализа микросателлитного локуса 7-87 позволили обнаружить увеличение длины аллелей в северо-восточном направлении от Краснодарского края до Татарстана. Сходная тенденция была выявлена и при исследовании данного локуса в отношении гадюк Никольского и обыкновенной (Ефимов и др., 2008). Однако, для более точного популяционного анализа необходимо расширение выборки исследованных гадюк, в особенности с территории Республики Татарстан.

В ходе дальнейших исследований планируется установление генетических различий популяций степных гадюк с использованием других митохондриальных генов и микросателлитных локусов. Уточнение таксономического статуса восточной степной гадюки с помощью методов молекулярной биологии позволит значительно приблизиться к пониманию процессов и явлений ее морфологической изменчивости под действием комплекса абиотических факторов среды, а также выявить механизмы, лежащие в основе эволюции вида в целом.

Литература

- Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. М., 1998. 576 с.
- Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Литвинов Н.А., Павлов А.В., Ратников В.Ю. Змеи Волжско-Камского края. Самара, 2004. 192 с.
- Ефимов Р.В. Эколого-генетическая характеристика гадюковых змей (Reptilia, Viperidae) в Нижнем Поволжье и на сопредельных территориях: Дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2007. 139 с.
- Ефимов Р.В., Завьялов Е.В., Табачишин В.Г. Аспекты экологической сегрегации и технология видовой идентификации гадюковых змей (Reptilia, Viperidae, Vipera) в Поволжье на основе генотипирования // Поволжский экологический журнал. 2008. № 2. С. 147–153.
- Завьялов Е.В., Табачишин В.Г., Шляхтин Г.В. Современное распространение и морфологическая характеристика степной гадюки (*Vipera ursinii*) в Поволжье // Вопросы герпетологии. 2001. С. 101–104.
- Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники, Растения. Животные. Саратов, 2006. 528 с.
- Табачишин В.Г., Шляхтин Г.В., Завьялов Е.В., Сторожилова Д.А., Шепелев И.А. Морфометрическая дифференциация и таксономический статус пресмыкающихся сем. Colubridae и Viperidae // Фауна Саратовской области. Проблемы сохранения редких и исчезающих видов. Саратов, 1996. Т. 1. вып. 2. С. 39–69.
- Табачишина И.Е., Табачишин В.Г., Завьялов Е.В. Морфо-экологическая характеристика нижневолжских популяций степной гадюки (*Vipera ursinii*) // Поволжский экологический журнал. 2002. №1. С. 76–81.
- Nilson G., Andren C. *Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835) // Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Paris, 1997. P. 400–401.

ИХТИОФАУНА РЕКИ СУНА (БАССЕЙН ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА) В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕННОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Э.К. Попова, А.В. Сухов

ФГУ “Государственный природный заповедник “Кивач”
popova.kivach@list.ru

Река Суна – одна из крупных лососевых рек, впадающих в Онежское озеро. Длина реки от истока до впадения в Кондопожскую губу составляет 282 км, площадь водосбора – 7670 км². Для участков верхнего и среднего течения реки характерны большие перепады высот (от 160 до 400 м над уровнем моря), хорошо развита речная сеть, густота которой составляет 0,39 км/км², причем преобладают озерно-речные системы, впадающие в русло главной реки (Каталог..., 2001)

При сооружении Гирвасского гидроузла сток реки был направлен через Суно-Пальеозерский канал на Пальеозерскую ГЭС, далее – на Кондопожскую ГЭС и затем в Кондопожскую губу Онежского озера. Верхний и средний участки реки длиной 217 км остались в прежнем состоянии. Участок реки длиной 63 км с площадью водосбора 1830 км² (от Гирвасской плотины до устья) стал представлять собой отдельную реку с установившимся гидрологическим режимом (Нижняя Суна). Речная сеть в районе старого русла развита слабо (густота – 0,12 км/км²), площадь озер – 2,5%.

До 1973 г. в нижнем течении реки Суна, на участке от поселка Гирвас до устья проходил молевой сплав леса. Нужды лесосплава обеспечивало поступление воды из Гирвасского водохранилища в старое русло р. Суны в объеме не менее 85 млн м³ в год. Такой объем сбрасываемой воды в основном обеспечивал первоочередные потребности и других водопользователей. С прекращением лесосплава (с исчезновением официального водопользователя) прекратились ежегодные попуски воды в старое русло реки через Гирвасскую плотину. В настоящее время сброс воды происходит аврально в отдельные многоводные годы. Средний многолетний расход воды за период 1981–2002 гг. составил 4,97 м³/с. По сравнению с периодом естественного состояния реки он уменьшился в 13,9; с периодом лесосплава – в 1,7 раза (Оценка..., 2003). Таким образом, в настоящее время на участке реки Суна ниже Гирвасской плотины (в том числе на территории заповедника “Кивач”) наблюдается крайне низкая водность (рис. 1).

В прошлом река имела рыбопромысловое значение. Участок реки от водопада Кивач до устья относился к лучшим рыбопромысловым угодьям в бассейне Онежского озера (Смирнов, 2000). В конце XIX – начале XX вв. уловы сига в р. Суне превышали 300 ц (Пушкарев, 1913). И.Ф. Правдин (1946) описал сунского сига как “особую разновидность типичного озерно-речного сига, концентрирующегося против устья р. Суны и выходящего на размножение в реку до порога Кивач”. В двадцатые годы прошлого столетия уловы лосося в р. Суне составляли 21–30 ц (Кожин, 1927; Смирнов, 1979).

Снижение уровня воды в оз. Сундозере – озеровидном расширении реки, зарастание озера водной растительностью привело к ухудшению условий нереста рыб, в частности, в Нива-губе, рас-

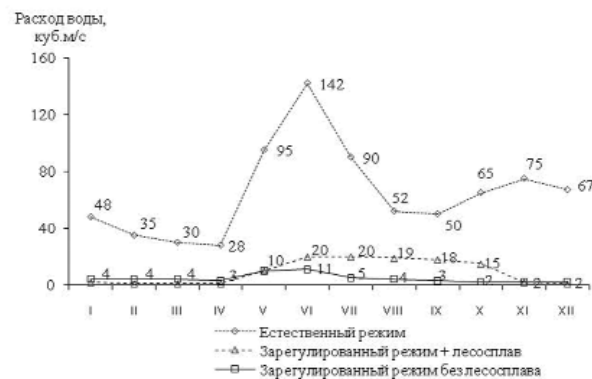


Рис. 1. Средний многолетний расход воды в Нижней Суне в разные периоды водопользования

Таблица 1. Изменения видового состава ихтиофауны реки Суна

Вид	Ивантер, 1969	Щербаков, 1986	Наши данные, 2003–2008 гг	
			Выше водопада	Выше водопада
Минога – <i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	/	/	+	+
Озерный лосось – <i>Salmo salar</i> (L., 1758)	+	/	–	+
<i>morpha sebago</i> (Girard, 1853)				
Ручьевая форель – <i>S. trutta morpha fario</i> (L., 1758)	+	/	–	–
Сиг – <i>Coregonus lavaretus lavaretus</i> (L., 1758)	+	/	–	/
Ряпушка – <i>C. albula</i> (L., 1758)	+	+	–	–
Хариус – <i>Thymallus thymallus</i> (L., 1758)	+	/	–	–
Корюшка – <i>Osmerus eperlanus</i> (L., 1758)	/	/	–	–
Щука – <i>Esox lucius</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Угорь – <i>Anquilla anquilla</i> (L., 1758)	/	/	–	–
Лещ – <i>Abramis brama</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Голавль – <i>Leuciscus cephalus</i> (L., 1758)	?	/	–	–
Елец – <i>L. leuciscus</i> (L., 1758)	+	+	+	?
Язь – <i>L. idus</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Плотва – <i>Rutilus rutilus</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Уклейка – <i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Густера – <i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758)	–	/	+	+
Карась – <i>Carassius carassius</i> (L., 1758)	?	?	?	+
Пескарь – <i>Gobio gobio</i> (L., 1758)	?	–	–	+
Щиповка – <i>Gobitis taenia</i> (L., 1758)	–	/	–	–
Голец усатый – <i>Barbatula barbatula</i> (L., 1758)	–	+	–	–
Налим – <i>Lota lota</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Окунь – <i>Perca fluviatilis</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Судак – <i>Stizostedion lucioperca</i> (L., 1758)	–	/	+	+
Ерш – <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L., 1758)	+	+	+	+
Колюшка трехиглая – <i>Gasterosteus aculeatus fluviatilis</i> (L., 1758)	–	+	–	+
Подкаменщик обыкновенный – <i>Cottus gobio</i> (L., 1758)	–	+	+	+

Примечание: знаком "+" обозначен обычный для реки вид, "–" – отсутствующий вид, "/" – редкий вид.

положенной на территории Государственного природного заповедника "Кивач". Обмеление нижнего течения реки, последствия молевого лесосплава и загрязнение Кондопожской губы Онежского озера стали причиной прекращения естественного воспроизводства озерно-речного сига, лосося, хариуса (табл. 1).

Из семнадцати видов рыб, обитавших в реке 40 лет тому назад, три вида (минога, корюшка и угорь) отнесены к числу редких. В конце 80-х гг., наряду с перечисленными, редкими видами стали озерный лосось, ручьевая форель, сиг, хариус, голавль, густера, щиповка, судак, а к обычным обитателям реки добавились голец, колюшка трехиглая, подкаменщик. Изменения, произошедшие в составе ихтиофауны р. Суны в последнее время, связаны с переходом в разряд "обычных" видов миноги и озерного лосося, в разряд "редких" ? сига, в разряд "отсутствующих" ? таких видов как ручьевая форель, ряпушка, хариус, корюшка, угорь, голавль, щиповка, а также с появлением в Нижней Суне пескаря и карася.

Популяция лосося р. Суна исчезла окончательно после 1962 г. (Смирнов, 1979). Вселение лосося (по данным ФГУ "Карелрыбвод", в период 1997–2000 гг. и в 2005 г. в реку вселено свыше 70000 экз. разновозрастной молодежи), осуществление рекультивации одного из нерестово-выростных угодий (Смирнов, 2006; 2008) дали положительные результаты: лосось выпусков 1997–2000 гг стал возвращаться в реку на нерест. Так, в 2008 г. плотность расселения молоди на восстановленном участке составила 240,0 экз./100м² (Щуров, Широков и др., 2008). По устному сообщению И.Л. Щурова, исследования, выполненные в 2009 г., показали, что в реке Суна возобновлено устойчивое естественное воспроизводство озерного лосося.

Литература

Ивантер Э.В. О рыбах заповедника "Кивач" // Тр. заповедника "Кивач". Вып. 1. Петрозаводск, 1969. С. 146–148.

Каталог озер и рек Карелии / Под ред. Н.Н. Филатова и А.В. Литвиненко. Петрозаводск: Изд-во КНЦ РАН, 2001. 290 с.

Кожин Н.И. Материалы к познанию Онежского рыболовства. Рыбные промыслы нижнего течения р. Суны // Тр. Бородинской биол. ст. 1927. Т. 5. С. 225–440.

Оценка современного состояния гидрологического режима реки Суна. Петрозаводск: Кар. Респ. центр по гидромет. и мониторингу окр. среды, 2003. 19 с.

Правдин И.Ф. Сиги водоемов Карело-Финской ССР. Петрозаводск: Гос. изд-во КФССР, 1946. 108 с.

Пушкарев Н.Н. Рыболовство в устье р. Суны // Вестн. рыбпром. 1913. № 9. С. 236–242.

Смирнов Ю.А. Пресноводный лосось. Л.: Наука, 1979. 156 с.

Смирнов Ю.А. Соображения о возможности использования останца р. Суны для улучшения любительского рыболовства и рекреации. Петрозаводск: ОАО "Карелэнерго", 2000. 15 с.

Смирнов Ю.А. Из опыта рекультивации нерестово-выростных угодий озерной формы атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в останце реки Суна после молевого лесосплава // Тр. Гос. природ. заповедника "Кивач". Вып. 3. Петрозаводск, 2006. С. 127–138.

Смирнов Ю.А. Справка к истории починки нерестово-выростных угодий лосося (*Salmo salar* L) в останце реки Суна // Тр. Гос. природ. заповедника "Кивач". Вып. 4. Петрозаводск, 2008. С. 150–153.

Щербаков А.Н. Круглоротые и рыбы / Под ред. М.И. Шатуновского // Флора и фауна заповедников СССР. Фауна заповедника "Кивач". М., 1988. С. 6–9.

Щуров И.Л., Широков В.А., Тынкин И.А., Шульман Б.С. Результаты рекультивации нерестилища лосося в реке Суна // Тр. Гос. природ. заповедника "Кивач". Вып. 4. Петрозаводск, 2008. С. 154–155.

ОДИЧАВШИЕ ЛОШАДИ В ПАСТИБНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЗАПОВЕДНИКА "РОСТОВСКИЙ"

З.Г. Пришутова, Ю.А. Дутова

Педагогический институт Южного федерального университета
zinaida54@rambler.ru

По мнению многих исследователей, неотъемлемой частью гетеротрофного уровня степных экосистем являются крупные фитофаги, их жизнедеятельность обеспечивает устойчивость степных биоценозов, а умеренный выпас обязателен для их функционирования (Мордкович и др., 1997; Чибилев, 1998 и др.). Неполноценность фауны современных степей из-за отсутствия копытных снижает эффективность использования заповедного режима для охраны степных сообществ.

В заповеднике "Ростовский", образованном в 1995 г., популяция одичавших лошадей существует на острове Водный с 50-х годов XX века (Паклина и др., 1990) и стала неотъемлемой частью природного комплекса острова. В 1980-е годы на острове обитало от 24 до 62 особей, в 2000 году – 110, в 2002 – 180, в 2003 – 212, в 2006 – 392 (Спаская, Щербакова, 2006), в 2007 году – более 400 голов. В обычные по погодным условиям годы пастбищная нагрузка не оказывала заметного влияния на растительность большей части острова. В засушливый 2007 год при общем угнетении растительности и уменьшении запаса надземной фитомассы, большое количество копытных на ограниченной территории привело, с одной стороны, к сильному сбою и stravливанию охраняемых степей, с другой – к значительному падежу лошадей зимой 2008 г. (погибло более 100 особей). Изучение одичавших лошадей как существенного звена степных сообществ острова стало особенно актуальным.

Природные условия. Остров Водный шириной 1–3,5 км вытянут с юго-востока на северо-запад на 12 км (площадь 3100 га). Рельеф равнинный, слабо холмистый. Средняя месячная температура воздуха в январе – 5,5°C, в июле +24,4°C (максимальная +43°C). Количество осадков от 422 до 379 мм в год (Природа ..., 1994). Вода в Маньиче непригодна для питья, ее минерализация в настоящее время около 3,2%. Для острова Водный отмечены каштановые, темно-каштановые и лугово-каштановые почвы. Заповедник находится в подзоне типчаково-ковыльных степей и выделяется Г.М.Зозулиным и Г.Д.Пашковым (1980) в самостоятельный геоботанический и флористический район Нижнего Дона – Долину Маньича.

Характеристика популяции лошадей. Популяция одичавших лошадей Ростовского заповедника в настоящее время является

Характеристика растительных ассоциаций на острове Водный

Ассоциация	Травостой			Подстилка	
	ПП, %	высота, см	масса воздушно-сухая, г/м ²	масса воздушно-сухая, г/м ²	% от массы травостоя
2007 год					
Разнотравно-дерновиннозлаковая	30	25–30	175 ± 20	157 ± 20	90
Житняково-дерновиннозлаковая	40	25–30	261 ± 28	134 ± 9	51
Разнотравно-типчаковая	30	25	138 ± 13	85 ± 19	62
Разнотравно-злаковая	20	30	166 ± 4	99 ± 24	60
Типчаково-пырейная	40	35–40	221 ± 23	187 ± 19	85
2008 год					
Разнотравно-дерновиннозлаковая	30–40	40–45	204 ± 10	119 ± 9	58
Житняково-разнотравная	50	45–50	197 ± 15	56 ± 7	28
Разнотравная	40–50	до 140	292 ± 19	90 ± 6	31
Разнотравно-пырейная	60–80	60	397 ± 14	118 ± 23	30

наиболее крупной в России и относительно изученной (Паклина и др., 1990; Спасская, Щербакова, 2006). Лошади представляют собой одичавших хозяйственных лошадей донской породы в основном рыжей и бурой масти с белыми отметинами. Максимальный прирост численности популяции 37,8% отмечен в 1986 г., в 2005 г. составил 22,3%. Естественная смертность до 2006 г. – около 2% в год. С учетом круглогодичной пастбы и площади пастбищ популяция находится на пределе допустимой численности, а учитывая заповедный режим охраны экосистем, значительно превышает ее. Одичавшие лошади на острове образовали естественную структуру популяции, характерную для диких и одичавших лошадей; исследователями отмечены гаремные и холостяцкие группы, микротабуны и одиночные животные. Для пастбы лошади используют в основном центральную часть острова, среднесуточные передвижения около 6 км. Пресная вода подается в поилки с материка.

Флора и растительность. Несмотря на длительное использование острова как пастбище до образования заповедника и продолжающийся выпас одичавших лошадей, флора острова Водный отличается от других участков заповедника высоким разнообразием. Здесь зарегистрировано 227 видов сосудистых растений из 459 видов для всей территории заповедника и его охранной зоны, 4 вида из Красной книги РФ и Ростовской области (Шмараева и др., 2006). Из описанного разнообразия растительности заповедника наибольшую площадь на острове занимают долинские сухие дерновиннозлаковые и полынно-дерновиннозлаковые степи (Шмараева, Шишлова, 2005). До сильного сбоя пастбищ в 2007 г. наиболее распространенной была разнотравно-дерновиннозлаковая ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Galatella villosa* с участием *Artemisia austriaca*, *Galium ruthenicum* и др.). Отмечены также ассоциации житняково-дерновиннозлаковая (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Agropyron pectinatum* с участием *Galium ruthenicum*, *Galatella villosa*, *Artemisia austriaca* и др.), разнотравно-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Galatella villosa* с участием *Galium ruthenicum* и др.). В понижениях рельефа в состав доминантов входил пырей. Типчаково-пырейная ассоциация зарегистрирована на северном берегу острова (*Elytrigia repens* + *Festuca valesiaca* с участием *Artemisia austriaca*, *Glycyrrhiza glabra* и др.) (табл.).

2007 год отличался длительной весенне-летней засухой; проективное покрытие в степи составило 20–40% при высоте травостоя 30 см. Запас надземной фитомассы в середине июня варьировал от 138 до 261 г/м², в наиболее распространенной разнотравно-дерновиннозлаковой ассоциации составлял 175 г/м². При низких запасах кормов и высокой численности лошадей к сентябрю треть пастбищ была сбита полностью, мало стравленными оставались наиболее удаленные от водопоя участки степи.

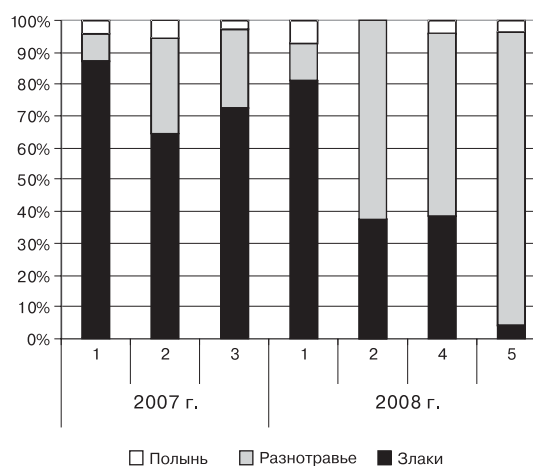
Влияние выпаса на растительность. Для пастбы лошади предпочитают растительные сообщества с обилием злаков, особенно типчака и ковыля. В результате засухи и перевыпаса в 2007 году, на следующий год площадь таких пастбищ значительно снизилась. В местах сильного сбоя отмечалось угнетенное состояние дерновинных злаков и значительное разрастание разнотравья. Разнотравно-дерновиннозлаковые пастбища сохранились далее 7–10 км от водопоя. В 4–5 км от водопоя, где еще в мае 2007 г. ко-

лосился ковыль, в 2008 г. были отмечены ассоциации житняково-разнотравная (*Muretia lutea* + *Serratula erucifolia* + *Agropyron pectinatum* с участием *Poa crista*, *Artemisia austriaca* и др.) и разнотравная (*Muretia lutea* + *Serratula erucifolia* с участием *Galatella villosa* и др.). На месте типчаково-пырейной ассоциации на северном берегу Маньча отмечена разнотравно-пырейная.

В 2008 году в исследованных фитоценозах показатели сомкнутости и высоты травостоя были выше по сравнению с 2007 годом, и величина надземной фитомассы увеличилась в 1,2–1,8 раза. Однако качество кормовой базы для лошадей на пастбищах острова в 2008 году ухудшилось. В растительных ассоциациях на местах сильного сбоя более половины массы травостоя приходится не на злаки, а на разнотравье (рис). Особенно низкие запасы злаков отмечены в разнотравной ассоциации (4%).

Показательно влияние выпаса на запас подстилки. Подстилка во всех растительных ассоциациях в начале июля 2008 г. составляла 27–31% от массы травостоя и только в разнотравно-дерновиннозлаковой – 58% (см. табл.). Мощный слой подстилки связан с более слабым воздействием выпаса в западной части острова, где сохранилась эта ассоциация сухой степи. Обычно мощная подстилка формируется в фитоценозах с доминированием пырея. Однако разнотравно-пырейная ассоциация в 2007 г. также подвергалась сильному стравливанию и сбою, что привело к снижению запаса подстилки в следующем году.

Таким образом, высокий падеж лошадей, значительное стравливание пастбищ в 2007 году, угнетенное состояние дерновинных злаков на сботах и разрастание разнотравья в 2008 году явились результатом естественного регулирования численности лошадей в соответствии с кормовой емкостью пастбищ в засушливый год.



Соотношение агробиологических групп в надземной фитомассе растительных ассоциаций: 1 – разнотравно-пырейной, 2 – разнотравно-дерновиннозлаковой, 3 – житняково-дерновиннозлаковой, 4 – житняково-разнотравной, 5 – разнотравной.

Литература

- Мордкович В.Г., Гиляров А.М., Тишков А.А., Баландин С.А. Судьба степей. Новосибирск: Мангазеев, 1997. 208 с.
- Зозулин Г.М., Пашков Г.Д. Геоботаническое районирование, Нижний Дон (Ростовская область) // Растительные ресурсы. Ч.1. Ростов-на-Дону: РГУ, 1980. С. 40–48.
- Паклина Н.В., Климов В.В. Социальная организация популяции одичавших лошадей *Equus caballus* острова Южный (озеро Маныч-Гудило) // Зоол. журн., 1990. т. 69. вып. 10. с. 107–116.
- Природа, население и хозяйство Ростовской области. Ростов-на-Дону, 1994. 305с.
- Спасская Н.Н., Щербакова Н.В. Популяция одичавших лошадей острова Водный в Государственном природном заповеднике "Ростовский" // Вопросы степеведения, 2006. № 6. С. 64–69.
- Чибилев А.А. Степи Северной Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 192 с.
- Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н. Долинные степи в заповеднике "Ростовский" // Состояние особо охраняемых территорий европейской части России: Сб. науч. статей, посвящ. 70-летию Хоперского заповедника. Воронеж, 2005. С. 194–198.
- Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Федяева В.В., Буркина Т.М. Сводный список сосудистых растений заповедника "Ростовский" и его охранной зоны // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия. Материалы международной науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию заповедника "Ростовский". Ростов-на-Дону: РГУ, 2006. С. 130–143.

О СИНАНТРОПИЗАЦИИ ПТИЦ НА ПРИМЕРЕ ИЗБРАННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В ОБЛАСТИ ДРЕВНЕГО СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

А.А. Резанов, А.Г. Резанов

Московский городской пед. ун-т, Ин-т естественных наук,
кафедра биологии животных и растений
RezhanovAG@ins.mgpu.ru, RezhanovAG@mail.ru

Согласно нашему предположению (Резанов, Резанов 2008, 2009 а) область Древнего Средиземноморья (юго-восточная Европа и Северо-Восточная Африка) как один из центров мировых цивилизаций одновременно с этим является одним из центров синантропизации птиц. В качестве основных критериев синантропизации птиц мы рассматриваем: 1) гнездование в/на постройках и сооружениях человека; 2) использование кормов антропогенного происхождения (Резанов, Резанов, 2009 б). Критериями синантропизации также являются: использование птицами антропогенно трансформированной среды для кормёжки и отдыха, использование самой деятельности человека. Естественно, что отмеченные привычки птиц должны отличаться высоким уровнем постоянства, чтобы исключить явления случайного характера. В значительной степени синантропизационные тенденции определяются уровнем антропоэкологичности птиц.

С этих позиций определённый интерес представляют данные по современным синантропным популяциям некоторых видов птиц в этом историческом регионе, полученные авторами в результате исследований, проведенных в Турции (Стамбул, Анталия) в конце мая-начале июня 1996–2001 гг., на о. Кипр (южное побережье и горы Троодос) в августе 2002 г. и в Египте (обследован район от Каира до Луксора и др.) в августе 2009 г.

Columba livia. Для сизого голубя характерно наличие как "диких" ("скальных"), так и "городских" популяций (Cramp, 1985; Котов, 1993 и др.). По нашим наблюдениям на Кипре голубь немногочислен. В частности, на окраине Ларнаки у отеля Лениос за всё время наблюдений мы отметили не более 30 голубей, из них 11 – на строениях человека, в том числе 6 – на недостроенных домах. На автобусном маршруте Ларнака – Пафос нами учтено 85 голубей, из них 20 – на строениях человека. 9 августа в скалах в районе Пафоса держалось 5 голубей сизой окраски. Вероятнее всего эти голуби принадлежали к "дикой" популяции, гнездящейся в скалах.

В городах (Ларнака, Лимассол, Пафос и др.) мы встречали группы не более 5–6 голубей, в сельской местности – до 20–30 особей, например, кормящихся на плантациях арахиса. В окрестностях Ларнаки на пустырях около отеля "Лениос" по утрам кормились 2–5 голубей "дикой" (сизой) окраски. Эти голуби отличались большой, сравнительно с голубями московской популяции (и других

городов европейской России), дистанцией вспугивания (5–6 м). 10–12 голубей кормились в окрестностях отеля в поле за маршами.

В городах голуби держались на крышах домов, не спускаясь на тротуары в поисках корма. Наземная кормёжка отмечена только на пустырях и лужайках возле отелей. Ни разу мы не наблюдали здесь подкармливания голубей. Окраска голубей: сизая (не более 20–30%), кофейная, белая, кофейно-белая. Голубей чеканной морфы, характерной для урбанизированных территорий, здесь мы не встречали.

В Стамбуле (Турция) голуби многочисленны, особенно в районе старого города. Здесь держатся сотенные стаи, в которых преобладают чеканные и получеканные морфы. В новых районах (например, Атакёй) голубей немного. Здесь они (до 10–50 птиц, в основном, сизой морфы) постоянно кормились на побережье Мраморного моря, заходя даже на мелководье; рядом с ними также кормились галки. В Анталии голубей мало. Иногда несколько голубей кормились вместе с домовыми воробьями на пляже, подбирая пищевые остатки.

В Каире сизый голубь немногочислен. Больших стай, характерных для европейских городов здесь мы не встречали. Самое крупное скопление сизых голубей отмечено нами у Асуана на р. Нил. Днём на нескольких скалистых островках рядом с причалом отдыхало до 1000 голубей. На большой скале (протяжённость 30–40 м, высота до 7–8 м по всей протяжённости скалы) только с одной стороны располагалось 250–300 птиц. По сообщению лодочника голуби гнездились в скалах в пустыне и днём в жару прилетают на Нил. Но, судя по морфам (чеканные, гибридные – пегие), здесь есть и чисто городские голуби.

Представляют интерес случаи гнездования голубей в древних храмах Идфу и Луксора. В храме Хорус (Идфу), возводившемся в 3–1 веках до н.э., в нишах древней каменной стены (высота до 10 м) по нашим подсчётам гнездится до 10–15 пар голубей чеканной и получеканной морф. Сфотографирована "смешанная" гнездовая пара – получеканная и сизая (но с затемнениями) морфа. Кстати, здесь встречена гибридная морфа ("пегая"). У храма Хатшеспут (1490–1468 гг. до н.э.) голуби гнездились в отвесной известковой скале (высота 300 м) – но, это явно "скальная" популяция. Не исключено гнездование в стенах самого храма. Обнаружено даже гнездо голубя в нише одной из каменных статуй Колоссов Мемнона (общая высота фигуры 16.6 м). Здесь отмечено несколько голубей получеканной и чеканной морф. О том, что голуби постоянно пытаются здесь гнездиться, свидетельствует тот факт, что некоторые ниши в огромных статуях закрыты сеткой.

Предположительно, в этом регионе сизый голубь гнезвился в каменных постройках человека, которые можно рассматривать как аналог скального ландшафта, начиная с эпохи возведения пирамид (III тысячелетие до н.э.) и древних храмовых комплексов.

S. senegalensis. Отмечена в Стамбуле. Обычна в Египте – встречена во всех населённых пунктах (Каир, Идфу, Асуан, Хургада и т.д.), а также в древних храмах Идфу и Луксора. Гнёзд малой горлицы мы не находили.

Apus apus, *A. melba*. В Стамбуле (Турция) десятки чёрных и белобрюхих стрижей постоянно держались в районе Старого города. Гнездились в высоких зданиях и мечетях.

Apus pallidus. Отмечен нами на Кипре и в Египте. Несколько птиц кормилось вместе со скалистыми ласточками у стен храма Хорус. Для этого вида характерны популяции, гнездящиеся в постройках человека.

Ptyonoprogne fuligula. В Египте практически во всех, обследованных нами, храмах мы наблюдали скалистых ласточек, но гнёзд не находили.

Passer domesticus. В Египте отмечено гнездование домовых воробьёв в нишах каменных стен храма Хорус (Идфу).

Особый интерес с т.з. синантропизации представляют популяции птиц не использующие для гнездования постройки и сооружения человека и не использующие кормов антропогенного происхождения, но, тем не менее, тесно связанные с антропогенно трансформированной средой и самой деятельностью человека.

Bubulcus ibis. Египетская цапля в Египте является постоянным обитателем агроландшафта. В частности, на 50–60 км пути (с поезда "Каир – Асуан") в окрестностях Асуана в агроландшафте мы

учли более 160 групп египетских цапель общей численностью порядка 680 особей. С крестьянами и домашними животными (ослики, коровы) отмечено 9 групп (53 птицы). 1 цапля стояла на кирпичной стене недостроенного домика, а 4 – сидели на телеграфных проводах. Основная масса цапель кормилась и отдыхала на полях.

Что касается синантропизации других видов цапель, то здесь сложно высказать однозначное мнение, но, тем не менее, их поведение с этой т.з. представляет собой определённый интерес.

Egretta garzetta. Малая белая цапля многочисленна по берегам Нила, встречаясь даже у причалов крупных городов. В частности, в Асуане некоторые малые белые цапли охотились с бетонированной кромки набережной в местах стоянки кораблей, где в тени собиралась рыба. О том, что причал использовался ими постоянно, можно было судить по обилию помёта на бетонных плитах. Людей цапли не боялись. Некоторые птицы отдыхали на лодках и яхтах, стоящих у причала. Местные жители обращали на них не больше внимания, чем мы на привычных серых ворон или голубей. В дневное время на мелководье открытого берега из-за высокой температуры воздуха (в отдельные дни до +45...+47°C в тени) рыба не могла находиться. По этой причине, большинство цапель кормилась на прибрежных сплавинах.

E.gularis. Одиночные рифовые цапли (светлая морфа) часто встречаются на пляжах Красного моря. На одном из пляжей Хургады цапля охотно принимала от людей подкормку в виде рыбы – иногда брала рыбу почти из рук. Внимательно наблюдала, когда для неё ловили рыбу. На видео снят эпизод, когда цапля охотилась, используя приманку (кусочки белого хлеба), бросаемую в воду человеком. Абсолютно доверчива – к человеку подходит на 1–1,5 м. Рифовую цаплю мы также наблюдали на пляже в Эль-Гуне. Возможно, речь идёт о локальной популяции этого вида, отличающейся высокой антропополютерантностью.

Ardeola ralloides. В Египте жёлтая цапля держится у нильских причалов вместе с малыми белыми цаплями, особенно на сплавинах у самого берега. На проплывающие мимо лодки, как правило, не реагируют. В то же время, только по одной антропополютерантности оценивать степень синантропизации данной популяции, по-видимому, невозможно.

Литература

Котов А.А. Сизый голубь – *Columba livia* Gmelin, 1789 // Птицы России и сопредельных регионов. Рябкообразные, Голубеобразные, Кукушкообразные, Сивообразные. М., 1993. С. 85–98.

Резанов А.Г., Резанов А.А. Историко-экологические аспекты синантропизации белого аиста (*Ciconia ciconia*) // Эколого-географические исследования в Среднем Поволжье. Казань, 2008. С. 201–207.

Резанов А.Г., Резанов А.А. Синантропизация птиц: географическая классификация, центры происхождения и расселение синантропных популяций // Современные проблемы эволюционной биологии. Т.1. Брянск, 2009а. С. 207–213.

Резанов А.А., Резанов А.Г. О критериях синантропизации птиц // Современные проблемы эволюционной биологии. Т.1. Брянск, 2009б. С. 214–220.

Cramp S. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol.IV. Terns to Woodpeckers. Oxford Univ. Press, 1985. 960 p.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА ВРАНОВЫХ ПТИЦ

А.С. Родимцев, М.А. Микляева

Мичуринский государственный педагогический институт
rodimtsev_as@rambler.ru

Изучение особенностей размножения и раннего онтогенеза птиц является одним из важнейших направлений современной орнитологии. Многие основные эволюционные положения в классе птиц базируются на эколого-физиологических исследованиях раннего онтогенеза. Врановые являются прекрасной моделью для подобных исследований. Обширные ареалы, массовость и доступность для изучения ряда видов, их разнообразная экология делают эту группу птиц весьма перспективной в вопросах изучения их онтогенеза. Поэтому неслучайно представитель врановых – грач (*Corvus frugilegus* L.) – являлся одним из основных модельных

видов при разработке методики и изучении онтогенеза птиц исследователями пермской школы “Раннего онтогенеза”.

К настоящему времени онтогенез отдельных видов врановых изучен в различной степени (Константинов, Родимцев, 2006). Ряд вопросов базируется на обширных материалах и разработан достаточно глубоко. Многие другие вопросы исследованы в меньшей степени, а для отдельных видов сведения носят фрагментарный характер или полностью отсутствуют. Цель нашего сообщения – привлечь внимание отечественных специалистов к нерешенным, слабо разработанным и дискуссионным вопросам раннего онтогенеза врановых птиц.

Как отмечено выше, среди врановых ранний онтогенез наиболее полно исследован у грача. Многолетние исследования, проведенные А.М. Болотниковым, А.И. Шураковым, их учениками и коллегами отражены в многочисленных публикациях и обобщающей монографии (Болотников и др., 1985). С привлечением инструментальных методов были детально изучены вопросы яйцекладки, насиживания, вылупления птенцов, их роста и развития. Специальные исследования эмбриогенеза грача позволили А.И. Шуракову (1981) впервые в мировой практике разработать шкалу стадий эмбрионального развития птенцовых птиц.

В достаточной степени изучены размножение и ранний онтогенез сороки (*Pica pica* L.) и серой вороны (*Corvus cornix* L.). Этим видам посвящено большое количество работ, выполненных в разное время отечественными и зарубежными исследователями (Чмутова, 1953; Голов, Осмоловская, 1955; Рустамов, Мустафаев, 1958; Holyoak, 1967; Bährmann, 1968; Константинов, 1971; Дорофеев, Звездина, 1972; Сметана, 1977; Tatner, 1982; Шутенко, 1983; Бакаев, 1984; Родимцев, 1984, 1986, 1999; Rofstad, 1986; Grabciski, 1996; Доржиев, Ешеев, 1997; Блинов, 1998 и мн. др.). Накопленные к настоящему времени сведения обобщены в монографиях, посвященных сороке, серой вороне и четырем массовым видам врановых птиц (Константинов и др., 2004, 2007; Родимцев, Константинов, 2006).

Недостаточно изучено размножение и ранний онтогенез галки (*Corvus monedula* L.), сойки (*Garrulus glandarius* L.) и черной вороны (*Corvus corone* L.), несмотря на то, что эти виды являются обычными и вполне доступны для изучения. Лишь в немногих работах затрагиваются обсуждаемые вопросы (Lockie, 1955; Эйгелис, 1958; Сметана, 1977; Фуфаев, 1979; Борисов, 1982; Чернышев, 1992; Доржиев, Ешеев, 1997; Голубева, 1999; Марголин, 1999 и др.).

Размножение остальных видов врановых, обитающих на территории России, исследовано слабо. Это связано с одиночным гнездованием ряда лесных, таежных и пустынных видов, сложностью нахождения их гнезд, труднодоступностью гнезд горных видов врановых.

К актуальным проблемам размножения и раннего онтогенеза врановых в настоящее время, по нашему мнению, следует отнести следующие:

1. Особенности размножения слабо изученных видов врановых, включая вопросы строительства гнезд, откладки и насиживания яиц, вылупления птенцов, их роста и развития, успешности размножения.

2. Использование инструментальных методов при изучении процессов откладки яиц и их насиживания. В последние десятилетия применение данных методов в отечественной орнитологии значительно сократилось. Необходимо возродить это направление исследований на основе современных доступных технологий.

3. Изучение эмбрионального развития врановых. К настоящему времени эмбриогенез вполне удовлетворительно изучен лишь у грача. По другим видам необходимо дополнительное накопление сведений. Доступными видами для таких исследований являются сорока, галка, серая и черная вороны.

4. Рост и развитие птенцов. Постэмбриогенез врановых, включая физиологические показатели, изучен относительно хорошо лишь у массовых видов: сороки, галки, грача и серой вороны. Отдельные сведения имеются по сойке, черной вороне и голубой сороке (*Cyanopica cyanus* Pall.). Остальные виды врановых в этом отношении практически не изучены.

5. Становление эффективной терморегуляции у птенцов врановых точно не определено ни у одного вида и до сих пор остается дискуссионной проблемой.

6. Накопление сведений по успешности размножения врановых в различных частях ареалов, их хронографической и биотопической изменчивости в разнообразных, в том числе антропогенных, ландшафтах.

7. Унификация методик сбора материалов при изучении гнездования и раннего онтогенеза врановых. Несмотря на хорошо апробированные имеющие методики, литературные сведения часто не позволяют проводить объективные сравнения данных разных исследователей.

Литература

Бакаев С.Б. Экология размножения вороновых птиц в Узбекистане. Ташкент: Фан, 1984. 111 с.

Блинов В.Н. Врановые Западно-Сибирской равнины. М.: Изд-во КМК, 1998. 284 с.

Болотников А.М., Шураков А.И., Каменский Ю.Н., Добринский Л.Н. Экология раннего онтогенеза птиц. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 228 с.

Борисов З.З. Биология черной вороны среднего течения р. Лены // Миграции и экология птиц Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. С. 135–145.

Голов Б.А., Осмоловская В.И. Биология и хозяйственное значение сороки в естественных и искусственных лесных насаждениях юго-востока Европейской части СССР // Тр. Ин-та географии АН СССР. М., 1955. Т. 66, вып. 2. С. 257–273.

Голубева Т.Б. Поведение и рост птенцов галок в гнездовой период // Экология и распространение врановых России и сопредельных государств. Материалы V конф. орнитологов стран СНГ. Ставрополь, 1999. С. 175–179.

Доржиев Ц.З., Ешеев В.Е. Сравнительная экология симпатрических видов врановых рода *Corvus* юга Восточной Сибири // Орнитологические исследования в России. М., Улан-Удэ, 1997. С. 72–93.

Дорофеев А.М., Звездина Л.Ф. Экология серой вороны в Белорусском Поозерье // Животный мир Белорусского Поозерья. Минск, 1972. С. 25–38.

Константинов В.М. О гнездовании сороки в культурном ландшафте средней полосы Европейской части СССР // Фауна и экология животных. Уч. записки МГПИ им. В.И. Ленина. М., 1970. Т. 394. С. 156–172.

Константинов В.М. Особенности гнездования серой вороны в культурном ландшафте средней полосы Европейской части СССР // Фауна и экология животных. Уч. записки МГПИ им. В.И. Ленина. Т. 465. С. 145–169.

Константинов В.М., Пономарев В.А., Воронов Л.Н. и др. Серая ворона (*Corvus cornix* L.) в антропогенных ландшафтах Палеарктики. М., 2007. 368 с.

Константинов В.М., Родимцев А.С. Особенности размножения врановых и степень их изменчивости // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. – Вып. 3. – Ч. 1. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского университета, 2006. С. 42–45.

Константинов В.М., Родимцев А.С., Пономарев В.А. и др. Сорока (*Pica pica* L.) в антропогенных ландшафтах Палеарктики. М.: Прометей, 2004. 157 с.

Марголин В.А. К гнездованию галки в Калужской области // Экология и распространение врановых птиц России и сопредельных государств. Материалы V конф. орнитологов стран СНГ. Ставрополь: СГПУ, 1999. С. 150–154.

Родимцев А.С. Комплексный анализ и периодизация постэмбриогенеза сороки // Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин в педвузах. Тезисы докл. конф. зоологов педвузов. Витебск, 1984. Ч. 1. С. 14–144.

Родимцев А.С. Постнатальный онтогенез серой вороны в Кемеровской области // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Тезисы докл. I Всесоюз. орнитол. съезда и IX Всесоюз. орнитол. конф. Л.Наука, 1986. С. 195–196.

Родимцев А.С. Комплексный анализ постэмбриогенеза синантропных врановых // Экология и распространение врановых птиц России и сопредельных государств. Материалы V конф. орнитологов стран СНГ. Ставрополь: СПГУ, 1999. С. 160–163.

Родимцев А.С., Константинов В.М. Экология раннего онтогенеза врановых птиц. Монография. М.: Прометей, 2006. 312 с.

Рустамов А.К., Мустафаев Г.Т. Экологический анализ гнездовой жизни некоторых вороновых птиц // Тр. Ин-та зоол. и паразитол. АН Турк ССР. Ашхабад, 1958. Т. 3. С. 119–140.

Сметана Н.М. Некоторые вопросы гнездовой биологии галки и сороки в Наурзумском заповеднике // Тезисы докл. VII Всесоюз. орнитол. конф. Киев: Наукова думка, 1977. Ч. 1. С. 323–324.

Фуфаев А.А. Гнездование галки в Камском Предуралье // Гнездовая жизнь птиц. Пермь: ПГПИ, 1979. С. 110–113.

Чернышов В.М. Репродуктивный потенциал и его реализация у галки на юге Западной Сибири // Экологические проблемы врановых птиц. Материалы III совещания. Ставрополь, 1992. С. 148–150.

Чмутава А.П. Особенности развития и размножения птиц (серая ворона) в различных географических зонах СССР // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1953. Т. 58, вып. 6. С. 27–34.

Шутенко Е.В. Серая ворона *Corvus cornix* // А.С. Мальчевский, Ю.Б. Пукинский. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: история, биология, охрана. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. Т. 2. С. 439–453.

Эйгелис Ю.К. Биология размножения галки в условиях лесостепной дубравы "Лес на Ворскле" // Вестник ЛГУ. Сер. биол. 1958. Т. 3, вып. 1. С. 108–115.

Vdhrmann U. Die Elster – Wittenberg Lutherstadt, 1968. 126 s.

Grabicki W. Ekologia rozrodu wrony siwej *Corvus corone cornix* w srodowisku stawy rybnych. // Ptaki Hlaska. 1996. Vol. 11. № 1. P. 5–38.

Holyoak D. Breeding biology of the *Corvidae* // Bird Study. 1967. Vol. 14. №3. P. 153–168.

Lockie J.D. The breeding and feeding of Jackdaws and Rooks with notes on Carrion crows and other *Corvidae* // Ibis. 1955. Vol. 97, № 2. P. 341–369.

Rofstad G. Growth and morphology of nestling Hooded Crows *Corvus corone cornix*, a sexually dimorphic bird species // J. Zool. 1986. Vol. A208, № 2. P. 299–323.

Tatner P. The breeding biology of Magpies *Pica pica* in an urban environment // J. Zool. (London). 1982. Vol. 197. 4. P. 559–581.

ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ АФГАНСКОЙ ПОЛЕВКИ *BLANFORDIMYS AFGHANUS*

М.В. Рувовская

Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва, Россия
desmana@yandex.ru

Афганская полевка (*Blanfordimys afghanus* Thomas, 1912) единственный вид рода, (триба *Microtini* (Павлинов и др., 1995)) встречается в равнинных и горных злаково-разнотравных степях, в полупустынях. Населяет как окультуренные (посевы люцерны, льна, бахчевых культур, огороды, приусадебные участки, цветники, припосевные и придорожные полосы), так и природные биотопы (заросли дикорастущего шиповника и фисташковое редколесье) (Давыдов, 1958, 1988). Нередко селится по периферии колоний большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) Вид колониальный с резко выраженной очаговостью поселений, численность которых может достигать от 144–360 до 1000 особей на 1 га и до 8–12 отверстий нор на один квадратный метр (Нургельдыев, 1956; Войцеховский и др., 1961). Во время массовых размножений площадь колонии, состоящей из нескольких сложных семейных нор, может варьировать от 64 до 180 кв. м, число входных отверстий – от 20 до 145. Каждая семейная нора состоит из подземных ходов, гнездовых камер, кладовых и большого числа норных отверстий, соединенных между собой наземными тропинками (Давыдов, 1988). В кладовых небольшие запасы, состоящие из луковиц, корневищ, клубеньков, зерен и стеблей растений, (до 60 г сухого веса) (Попов и др., 1968), но иногда они бывают значительны до 4,5 кг растительной массы (Нургельдыев, 1956). Афганские полевки активны летом, в основном, в сумерки и ночью, зимой – и ночью, и днем, а весной и осенью – преимущественно днем. Зверьки отходят от норы в поисках корма (злаков, астрагалов, полыни, маков, лилий) на 1–2 м, при недостатке корма – на 5–10 м. Поведение и социальная структура афганской полевки практически не изучены, в том числе и ее акустическая коммуникация. Целью настоящей работы является описание звуковой коммуникации афганской полевки.

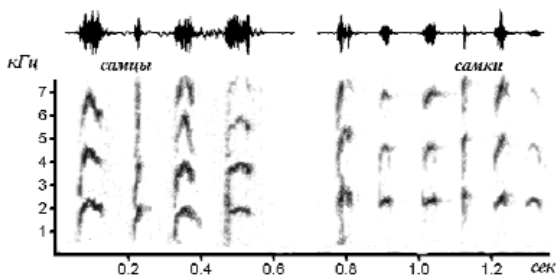
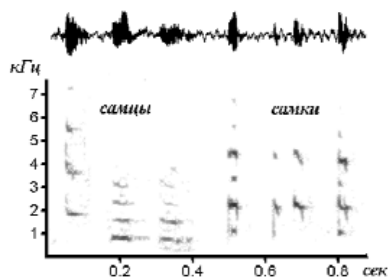
Работа выполнена на научно-экспериментальной базе "Черноголовка" ИПЭЭ РАН. Для исследования были использованы коллекционные записи звуков 1992 года афганских полевок, рожденных в неволе. Виварная линия зверьков брала свое начало от полевок, отловленных в Ферзиском ущелье Туркменистана. Автор выражает благодарность д.б.н. Зоренко Т.А. за предоставленную возможность работать в виварии Рижского госуниверситета, в лаборатории этологии. Запись проводили с помощью магнитофона Sony и микрофона МКЭ-9 в двух ситуациях: ссаживание разнополых полевок на территории самки для записи звуков ухаживания и запись криков при взятии зверьков в руки. В дальнейшем магнитные записи были оцифрованы на персональном компьютере Pentium IV с профессиональной звуковой картой DMX 6Fire и проанализированы с помощью профессиональной программы Avisoft

Таблица 1. Число зверьков и объем проанализированного материала

	Резкие писк		Тихие писк	
	самцы	самки	самцы	самки
Число особей	5	7	2	5
Число звуков	91	131	13	70

SASLab pro версии 4.2. Частота дискретизации при оцифровке 16 кГц. Число зверьков и объем материала представлен в таблице 1. При построении спектрограмм использовали длину Быстрого Преобразования Фурье, равную 512 точкам, величину перекрытия по частотной оси – 100%, а по временной оси – 87,5%. Измеряли длительность сигнала и некоторые параметры в автоматическом режиме: средние значения доминантной частоты, трех квартилей (25%, 50% и 75%) и “энтропии”. Основную частоту мерили гармоническим курсором по графику энергетического спектра (в координатах: частота-амплитуда) на срезе, построенном в точке максимального значения модулированного сигнала. Глубину модуляции измеряли как разницу между максимальным и минимальным значением основной частоты. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы Statistica 6. Для характеристики сигналов использовали средние значения параметров \pm ошибку, каждую выборку проверяли на нормальное распределение по критерию Колмогорова-Смирнова, а так как выборки значений большинства частотных характеристик сигналов отличаются от нормального распределения, то их сравнения у разных полов проводили по непараметрическому критерию Kruskal-Wallis ANOVA.

По структуре сигналов мы выделили два типа: резкие и тихие писк. Первые характерны для многих грызунов во время драк зверьков между собой, а также при нападении хищника. В условиях эксперимента зверьки издавали резкие писк при взятии их в руки. Резкие писк афганской полевки имеют преимущественно гармоническую структуру с модуляцией основной частоты (рис. 1). Широкополосные сигналы составляют 26,7% у самок и 13,2% у самцов. Длительность писк от $0,07 \pm 0,01$ сек у обоих полов, основная частота $2,3 \pm 0,1$ кГц, число гармоник – $4,3 \pm 0,1$, глубина модуляции – $0,47 \pm 0,04$ кГц. Вторая гармоника, как правило, является доминантной частотой, равной $4,7 \pm 0,3$ кГц. Писк самцов и самок отличаются лишь распределением энергии по квантилям 50% и 75%, причем у самцов они достоверно ниже, как в среднем по сигналу, так и в 1-3 мгновенных срезах звуков ($p < 0,05-0,01$). “Энтропия” сигналов самцов достоверно выше в 4–5 мгновенных срезах звуков ($p < 0,05$).

**Рис. 1.** Сонограммы резких писк афганской полевки.**Рис. 2.** Сонограммы тихих писк афганской полевки.

Тихие писк издают самки при дружелюбных контактах между зверьками. В условиях эксперимента эти звуки регистрировали при ссаживаниях особей разных полов. Тихие писк преимущественно (80,1%) гармонические сигналы (рис. 2). Длительность их короче, чем резких писк: $0,03 \pm 0,01$ сек, доминантная частота ниже – $2,5 \pm 0,1$ кГц, гармоник меньше – $2,9 \pm 0,3$, основная частота $2,1 \pm 0,1$ кГц. Последняя модулирована, но глубина модуляции меньше, чем у резких писк – $0,24 \pm 0,04$ кГц. Характеристики тихих писк самцов достоверно отличаются от писк самок как по средним значениям квантилей ($p < 0,0001$) и “энтропии” ($p < 0,01$), так и по их значениям в каждом мгновенном срезе сигнала ($p < 0,05-0,001$).

Акустический репертуар многих полевков трибы Arvicolini состоит из трех типов звуков: резкие и тихие писк и пение, характерное для самцов во время ухаживания (Зоренко, Рутовская, 2006; Рутовская, 2005, 2007). Более простой звуковой репертуар, не включающий пения, описан у лесных полевков (род *Clethrionomys*) (Рутовская, 1990), пространственная структура которых представлена системой агрегации индивидуальных участков обитания (Громов, 2008). Полевка Брандта (*Lasiopodomys brandti*), которую относят к видам со сложными структурированными семейными группами (Громов, 2008), имеет звуковой репертуар, включающий 4 типа звуков: кроме перечисленных, еще и предупреждающий об опасности сигнал (Никольский, 1979). Интересно, что афганская полевка, имеющая сходный образ жизни с полевкой Брандта, (последняя также приурочена к степным и полупустынным ландшафтам и образует колонии (Хрущевский, 1952)), имеет бедный акустический репертуар, состоящий лишь из двух типов писк. Отсутствие предупреждающего об опасности сигнала, вероятно, связано с тем, что афганская полевка ведет, в отличие от полевки Брандта, в основном, сумеречный и ночной образ жизни, а при активности днем зверьки спасаются бегством, услышав сигнал тревоги, издаваемый песчанками (Давыдов, 1988). А отсутствие пения в репертуаре звуков афганской полевки, что отмечала Т.А. Зоренко (1990) при сравнительном исследовании полового поведения полевков трибы *Microtini*, возможно, надо искать в особенностях социального поведения, о котором сведений в литературе нет.

Литература

- Войцеховский Д.П., Никитин В.П., Попов А.В., Зайцева В.И. Особенности экологии афганской полевки // Первое Всесоюз. совещ. по млекопитающим. 1961. С. 17–18.
- Голенищев Ф.Н., Саблина О.В. К систематике афганской полевки *Microtus (Blanfordimys) afghanus* // Зоол. Журн. 1991. Т. 70. Вып. 7. С. 98–110.
- Громов В.С. Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 581 с.
- Громов И.М., Поляков И.Я. Полевки (Microtinae) (Фауна СССР. Млекопитающие. Т. 3. Вып. 8). Л.: Наука, 1977. С. 1–504.
- Громов И.М., Ембаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны (Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН. Вып. 167). СПб., 1995. С. 1–522.
- Давыдов Г.С. К распространению и экологии некоторых грызунов предгорий Юго-Западного Таджикистана // Тр. Ин-та зоол. и паразитол. АН Тадж. ССР. 1958. Т. 89. С. 165–193.
- Давыдов Г.С. Фауна Таджикской ССР. Т. 20. Ч. 3. Млекопитающие (грызуны). Душанбе. 1988. С. 1–314.
- Зоренко Т.А. Этологический анализ в систематике грызунов на примере полевков трибы *Microtini* фауны СССР // Автореферат на соискание степени доктора биологических наук. Л., 1990. С. 1–48.
- Зоренко Т.А., Рутовская М.В. Социальное поведение и звуковые сигналы дальневосточных полевков *Microtus fortis* (Rodentia, Arvicolini) // Зоол.ж. 2006. Т.85. №8. С. 983–997.
- Никольский А.А. Параллелизмы предупреждающего об опасности сигнала большой песчанки (*Rhombomys opimus*) и полевки Брандта *Microtus brandti* (Cricetidae) // Зоол. ж. 1979. Т. 58. № 7. С. 1047–1054.
- Нургельдыев О.Н. Массовое размножение афганской полевки (*Microtus (Blanfordimys) afghanus* Thomas, 1912) Юго-Востока Туркмении // Тр. Ин-та биол. АН Туркм. ССР. 1956. Т. 4. С. 58–73.
- Павлинов И.Я., Яхонтов Е.Л., Агаджанян А.К. Млекопитающие Евразии. I. Rodentia: систематико-географический справочник. (Исследования по фауне). М.: МГУ. 1995. С. 1–204.

Попов В.А., Войцеховский Д.П., Никитин В.П., Зайцева В.И. Экология афганской полевки в Туркмении // Грызуны и их эктопаразиты. Саратов, 1968. С. 5–14.

Рутовская М.В. Звуковая сигнализация лесных полевков (род *Clethrionomys*) / Автореферат на соискание степени кандидата биологических наук. М., 1990. С. 1–24.

Рутовская М.В. Звуковые реакции восточноевропейской полевки *Microtus rossiaemeridionalis* // Зоол.ж. 2007. Т. 86. № 1. С. 106–112.

Рутовская М.В. Звуковая сигнализация общественных полевков *Microtus socialis* // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья. Международное совещание. 24–28 апр. 2005 г. Саратов, 2005. С. 179–181.

Хрущелевский В.П. Материалы по экологии полевки Брандта. Сообщ.3. Экологические обоснования мероприятий по истреблению полевки Брандта // Изв. Иркутск. н.-и. противочумного ин-та Сибири и ДВ. 1952. Т. 10. С. 76–85.

ХАРАКТЕР РАСПРОСТРАНЕНИЯ Т-ГАПЛОТИПОВ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ ЕВРОАЗИИ

Л.Д. Сафронова, В.Г. Петросян

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, safronova@sevin.ru

Различные варианты t-комплекса – t-аллели или гаплотипы являются структурными мутациями, которые широко распространены в природных и лабораторных популяциях домашней мыши и передаются самцами-гетерозиготами с частотой, превышающей частоту менделеевской передачи – от 50% до 90%. Различные варианты t-комплекса – t-гаплотипы подразделяются на полные и частичные. Полные гаплотипы природного происхождения (то есть имеющие полную протяженность инверсий) имеют, как правило, уровень TRD около 90–95%. Частичные рекомбинантные t-гаплотипы показывают широкий спектр изменчивости данной характеристики – от высокой 95% до крайне низкой – не более 10% (Bennett, 1975).

При изучении полиморфизма t-гаплотипов у двух видов домашних мышей – *Mus domesticus* и *Mus musculus* – методами популяционно-генетического анализа, основанного на взаимодействии

t-гаплотипов с мутацией T и последующем определении принадлежности к комплементационной группе, было установлено, что у особей вида *M. musculus* чаще встречается t^{w73} группа комплементации, тогда как *M. domesticus* характеризуется гораздо более широким спектром комплементационной принадлежности (Bennett, 1975; Lyon, 1984; Демин, Крюков, 1983).

Цель данной работы – характеристика частоты носителей t-гаплотипов в природных популяциях *M. musculus* на территории России и смежных государств, выявление факторов, оказывающих влияние на частоту t-гаплотипов в дикой популяции и оценка TRD гетерозиготных самцов с использованием лабораторных коллекций t-комплексных мышей, поддерживаемой более 30 лет.

Материалы и методы. Для комплементационного анализа использовались лабораторные мыши из стоков, несущих t-комплекс. Коллекция состоит из 7 групп комплементации, включающих следующие стоки, несущие t-гаплотипы: t^6 , t^{w5} , t^{w12} , t^{w18} , t^{w73} , t^{wPa-1} . Стоки поддерживаются в сбалансированной по леталем форме T/t, так как мутация T (*Brachyuri*) является рецессивной эмбриональной леталью.

Частоты t-аллелей в обследованных природных популяциях *M. musculus* (из разных регионов России – Москва и Московская обл., Молдавия, Таджикистан, Литвы и Монголии) вычисляли по формуле Харди – Вайнберга, но при этом была введена поправка на преимущественное наследование t-аллелей от гетерозиготных самцов (Ли, 1978).

На основе гибридологического анализа, фено- и генотипических характеристик коллекции была сформирована база данных. Она представляет собой реляционные таблицы с функциональными связями 1:M, включающие наборы важнейших параметров коллекции с 1975 по 1998 гг.

Результаты и обсуждение. Проведенная оценка динамики плодовитости в потомстве и соотношения полов особей первого поколения (F1) для гаплотипов T/t⁶, T/t^{w18}, T/t¹², T/t^{w5}, T/t^{w73}, T/t^{wPa-1} представлена в табл. 1. Проведенные оценки показывают, что хотя соотношение полов у разных стоков варьирует в диапазоне от 0,48 до 0,53, они достоверно не отличаются по этому показателю (P ≥ 0,051). Сравнительный анализ средних размеров помета для стоков T/t⁶, T/t^{w18}, T/t¹², T/t^{w5}, T/t^{w73}, T/t^{wPa-1} показал, что он 3,9 ± 0,75 значительно ниже по сравнению с литературными данными для диких популяций 7–8 (P < 0,05) (Сафронова и др., 2006).

Результаты оценок частот генотипов (эмпирических и ожидаемых) приведены в табл. 2. Сравнение по критерию χ^2 теоретически ожидаемой численности генотипов +/-, +/t и t/t с величинами, определенными при анализе природных популяций, показало, что это различие статистически недостоверно. Отсутствие статистически достоверной разницы между эмпирическими и теоретическими частотами исследуемых генотипов в выборках не отклоняет гипотезу о панмиксности популяций из всех регионов. Наибольшая частота t-аллелей отмечена в выборке из Монголии (0,44), наименьшая – в популяции Тигровой балки (0,12). Несмотря на это различие, нулевая гипотеза о панмиксности популяции из всех регионов не отклоняется. По данным других исследователей, частота несущих t-гаплотипы мышей в природных популяциях Испании и Италии, Греции, Швейцарии, Западной Германии, Израиля и Австралии достигает 14%, 31%, 25%, 31%, 17–25% и 15% соответственно (Ben-Sholomo et al., 2007).

Таблица 1. Суммарная величина помета для 7 исследованных стоков первого поколения (F₁) с разными гаплотипами в период экспериментальных исследований

Гаплотипы стоков	Количество семейств	Потомки – самки	Потомки – самцы	Частота (самок/самцов) в потомстве	P (уровень значимости*)
T/t ⁶	175	1756	1813	0,488/0,511	0,14
T/t ^{w5}	176	1821	1914	0,474/0,526	0,085
T/t ¹²	155	1655	1735	0,482/0,518	0,12
T/t ^{w18}	132	918	984	0,482/0,517	0,085
T/t ^{w12}	120	1369	1281	0,529/0,471	0,053
T/t ^{w73}	98	983	995	0,487/0,513	0,385
T/t ^{wPa}	59	508	523	0,486/0,514	0,51

* – Уровень значимости различия соотношения частот (самок/самцов) в потомстве

Таблица 2. Частоты t-аллелей и численность генотипов в исследованных природных популяциях

Локализация популяций*	Исследовано животных	Число гетерозигот	Частота генов			Численность генотипов**		χ^2	P-значение
			P (+)	q (t)	+/+	+/t	t/t		
Москва и Московская обл.	46	20	0,72	0,28	26(21,9)	20(19,8)	0 (4,3)	5,1	0,08
Литва, Вильнюс	14	7	0,68	0,32	7(5,7)	7(6,6)	0(1,7)	2	0,36
Молдавия, Кишинев	10	6	0,61	0,39	4(3,2)	6(5,1)	0 (1,7)	2,1	0,36
Таджикистан, Тигровая балка	69	12	0,88	0,12	57(53)	12(15)	0(1)	1,9	0,37
Таджикистан, Каратау	8	4	0,65	0,35	4(3,2)	4(3,9)	0(0,9)	1,1	0,57
Монголия, Улан-Батор	16	11	0,56	0,44	5(4,1)	11(8,2)	0(3,7)	4,9	0,08

* – Москва и Московская обл. – *M. m. musculus*; Молдавия (Кишинев) – *M. m. spicilegu*; Таджикистан (Тигровая балка) – *M. m. vagnery*; Таджикистан (Каратау) – *M. m. vagnery*; Литва – *M. m. musculus*; Монголия – *M. m. vagnery*; **Вне круглых скобок – эмпирические значения, в скобках – теоретические.

На первый взгляд кажется, что высокие показатели TRD t-гаплотипов (0,75–1,00) должны приводить к очень высокой насыщенности t-аллелей в природных популяциях. Однако это не наблюдается из-за влияния многих взаимосвязанных и взаимодействующих факторов, имеющих в целом стохастический характер. К сожалению, лишь часть из них достаточно подробно изучена. Тем не менее, существуют концепции, которые в определенной степени объясняют некоторые механизмы, определяющие частоты t-аллелей в природных популяциях. Например, установлено, что внутри t-комплекса локализованы гены, детерминирующие эмбриональное развитие, сперматогенез, нарушения менделевского наследования, материнский эффект, поведенческие особенности и другие признаки, наследующиеся благодаря тесному сцеплению генов. Один из известных факторов, определяющих низкую частоту t-аллелей в природных популяциях – ограниченная плодовитость самцов – компаундов по летальным гаплотипам (t^*/t^*). Степень фертильности зависит от сочетания t-гаплотипов. Существует мнение о том, что стерильность компаундов по летальным и полуплетальным гаплотипам можно рассматривать как “генотипическую” в отличие от “физиологической” стерильности гомозигот (Сафронова, Кудрявцев, 2001).

Проведенные нами исследования и многочисленные результаты других авторов позволяют выделить набор факторов и механизмов, определяющих низкую частоту t-гаплотипов в природных популяциях (Ben-Sholomo et al., 2007). В этом отношении сочетание молекулярно-генетических методов с использованием биоинформатики на основе данных лабораторных сток и особой из природных популяций, несущих t-гаплотипы может позволить по-новому подойти к решению данного вопроса.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-04-48866.

Литература

- Демин Ю.С., Крюков В.И. Исследование t-гаплотипов природных популяций домашней мыши. Сообщение II. Анализ на принадлежность к группам комплементации. // Генетика. 1983. Т. 19. № 1. С. 58–63.
- Ли Ч. Введение в популяционную генетику. М.: Мир. 1978. 555 с.
- Сафронова Л. Д., Кудрявцев И. В. Нарушение соотношения передачи, стерильность и контроль функции сперматозоидов t-комплекса // Генетика. 2001. Т.37. №9. С. 1198–1206.
- Сафронова Л.Д., Петросян В.Г., Сафронов В.А. Математические модели TRD на основе многолетней коллекции t-комплексных мышей // Сб.: Информационные системы и WEB-порталы по разнообразию видов и экосистем. М.: КМК, 2006. С. 256–257.
- Bennett D. The T-locus of the mouse // Cell. 1975. V. 6. P. 441–454.
- Ben-Sholomo R., Neufeld E., Berger D. et al. The dynamic of t-haplotype in wild populations of the house mouse *Mus musculus domesticus* in Israel // Mamm. Genome. 2007. V. 18. №3. P. 164–172.
- Lyon M.F. Transmission ratio distortion in mouse t-haplotype is due to multiple distorting genes acting on a responder locus // Cell. 1984. V.37. P. 621–628.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРНИТОФАУНЫ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

В.В. Сахвон

Зоологический музей, Белорусский государственный университет,
г. Минск (Беларусь)
sakhvon@mail.ru

Пойменные леса располагаются в поймах рек и подвержены периодическому затоплению во время весеннего паводка. Их формационный состав и территориальная структура определяются рельефом поймы и обусловленным им режимом затопления. Согласно геоботанической классификации (Юркевич и др., 1979) в Беларуси выделяются 2 основных типа пойменных лесов – пойменные дубравы и черноольшаники. Распространение их неравномерное и наибольшие площади приходятся на территорию Полесья. Исследование орнитофауны пойменных лесов нами проводится с 1999 года.

К настоящему времени в пойменных лесах зарегистрировано 110 видов птиц, что составляет 35,2% от общего числа орнитофауны Беларуси, относящихся к 15 отрядам (75% от всего числа отрядов) и 37 семействам (60,6% от общего числа семейств). В составе гнездовой орнитофауны насчитывается 100 видов (98 видов –

собственно гнездящиеся и 2 вида – *Hieraaetus pennatus* и *Nucifraga caryocatactes* – отнесены к предположительно гнездящимся), что составляет 90,9% от общего числа зарегистрированных видов и 44,5% от общего числа гнездящейся орнитофауны Беларуси. Это: *Phalacrocorax carbo*, *Casmerodius albus*, *Ardea cinerea*, *Ciconia nigra*, *Anas platyrhynchos*, *Anas crecca*, *Bucephala clangula*, *Pernis apivorus*, *Milvus migrans*, *Accipiter gentilis*, *A. nisus*, *Buteo buteo*, *Aquila clanga*, *A. pomarina*, *Haliaeetus albicilla*, *Falco subbuteo*, *Tetrastes bonasia*, *Grus grus*, *Crex crex*, *Tringa ochropus*, *Actitis hypoleucos*, *Scolopax rusticola*, *Columba palumbus*, *C. oenas*, *Streptopelia turtur*, *Cuculus canorus*, *Bubo bubo*, *Asio otus*, *Strix aluco*, *S. nebulosa*, *Otus scops*, *Apus apus*, *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *lynx torquilla*, *Picus viridis*, *P. canus*, *Dryocopus martius*, *Dendrocopos major*, *D. medius*, *D. leucotos*, *D. minor*, *Picoides tridactylus*, *Anthus trivialis*, *Sylvia alba*, *Lanius colurio*, *L. excubitor*, *Oriolus oriolus*, *Sturnus vulgaris*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Nucifraga caryocatactes*, *Corvus monedula*, *C. cornix*, *C. corax*, *Troglodytes troglodytes*, *Prunella modularis*, *Locustella fluviatilis*, *Acrocephalus palustris*, *Hippolais icterina*, *Sylvia nisoria*, *S. atricapilla*, *S. borin*, *S. communis*, *S. curruca*, *Phylloscopus trochilus*, *P. collybita*, *P. sibilatrix*, *Ficedula hypoleuca*, *F. albicollis*, *F. parva*, *Muscicapa striata*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Erethacus rubecula*, *Luscinia luscinia*, *L. svecica*, *Turdus pilaris*, *T. merula*, *T. iliacus*, *T. philomelos*, *Aegithalus caudatus*, *Parus palustris*, *P. montanus*, *P. cristatus*, *P. caeruleus*, *P. cyanus*, *P. major*, *Sitta europaea*, *Certhia familiaris*, *Passer montanus*, *Fringilla coelebs*, *Chloris chloris*, *Carduelis carduelis*, *Spinus spinus*, *Carpodacus erythrinus*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Emberiza citrinella*. Посетителями во внегнездовое время (осенне-зимне-весенние кочевки) являются 8 (7,2%) видов: *Ciconia ciconia*, *Gallinago gallinago*, *Lullula arborea*, *Bombycilla garrullus*, *Regulus regulus*, *Parus ater*, *Fringilla montifringilla* и *Acanthis flammea*. *Circaetus gallicus* и *Tetrao tetrix* внесены в список птиц пойменных лесов на основании одной регистрации и их статус не выяснен.

Орнитофауна пойменных лесов отличается большим таксономическим разнообразием и представлена 78 родами (46,7% от всего количества в орнитофауне Беларуси). Более половины населения птиц пойменных лесов составляют виды отряда *Passeriformes* (61 вид, 55,5%), значительную долю – виды отрядов *Falconiformes* (11; 10%) и *Piciformes* (9; 8,2%). Численно доминируют семейства *Sylviidae* (12 видов, 10,9%), *Accipitridae* (10; 9,1%), *Picidae* и *Fringillidae* (по 9; 8,5%). Достаточно богато видами семейство *Turdidae* (8; 7,5%), *Paridae* (7; 6,6%) и *Corvidae* (6; 5,7%). Всего 16 семейств представлены абсолютным числом видов, отмеченных в орнитофауне Беларуси. Однако они, как правило, не отличаются разнообразием и включают 1–2 вида, за исключением семейства *Paridae* (7 видов). В то же время такие богатые по числу видов семейства как *Picidae* представлены 90% (8) всех видов семейства в орнитофауне Беларуси, *Corvidae* – 75% (6), *Sylviidae* и *Turdidae* по 57,1% (12 и 8 соответственно).

Распределение видов птиц по типам пойменных лесов неодинаковое, однако, схожее в своих чертах и общими являются 88 видов (80%). Видовой состав черноольшаников и дубрав представлен 99 видами птиц. В дубравах отмечены следующие виды, не встреченные в черноольшаниках: *Ciconia ciconia*, *Bucephala clangula*, *Actitis hypoleucos*, *Apus apus*, *Coracias garrulus*, *Lullula arborea*, *Motacilla alba*, *Nucifraga caryocatactes*, *Corvus monedula*, *Phoenicurus phoenicurus* и *Passer montanus*. Распространение 6 видов из числа гнездящихся (всего 9) напрямую зависит от наличия дупел, лимит которых наблюдается в ольшаниках. С другой стороны, в черноольховых лесах из числа не отмеченных в дубравах, на гнездовании зарегистрировано 8 видов: *Anas crecca*, *Hieraaetus pennatus*, *Grus grus*, *Strix nebulosa*, *Picoides tridactylus*, *Prunella modularis*, *Acrocephalus palustris* и *Carpodacus erythrinus*. Еще 3 (*Circaetus gallicus*, *Tetrao tetrix* и *Regulus regulus*) отмечались лишь во внегнездовое время. Последний вид встречается достаточно часто и является постоянным элементом зимней орнитофауны. Если в ольсах *Parus montanus* и *Parus cristatus* являются гнездящимися, то в дубравах они встречены только во время кочевки.

Орнитофауна пойменных лесов имеет смешанный характер, и основу ее составляют виды широколиственных лесов (60,5%);

на долю лесных палеарктов приходится 39,5%. Значительная доля видов, гнездящихся в пойменных лесах, представлена дендрофильными видами (72%). Среди типично лесных видов имеется группа, экологически связанная с опушками, которую можно обозначить как экотонные виды. Ввиду расположения лесов в поймах рек, периодическому их затоплению в структуре орнитофауны широко представлен комплекс водно-болотных и околородных птиц (13%); к синантропным относится 7% видов. Среди гнездящейся орнитофауны самой многочисленной группой является комплекс видов-дуплогнездников (33%). Несколько меньший процент составляют виды, гнездящиеся в кронах деревьев, а также в подлеске и подросте на незначительной высоте – 27% и 23% соответственно. 15% видов из комплекса гнездящихся птиц пойменных лесов уstraивают свои гнезда на земле и только 3% являются обычными или даже многочисленными. Распространение видов данной экологической группы обусловлено характером паводка (уровнем воды), и, как правило, они малочисленные в пойменных лесах.

Пойменные леса принадлежат к числу биологически наиболее продуктивных и, при определенных условиях, стабильных ландшафтов умеренной зоны, что обуславливает своеобразие и уникальность сложившихся здесь орнитокомплексов. Орнитофауна пойменных лесов характеризуется высоким видовым богатством и таксономическим разнообразием. Треть всех видов птиц от общего числа зарегистрированных на территории Беларуси встречается в лесах данного типа. Пойменные леса являются местом гнездования ряда редких и глобально угрожаемых видов птиц (например, *Aquila clanga*), причем для сохранения некоторых из них они играют ключевую роль. Из числа гнездящихся в пойменных лесах видов птиц 19 включены в последнее издание Красной книги РБ (Красная книга..., 2006). Все это указывает на важную роль пойменных дубрав и черноольшаников в сохранении орнитофаунистического разнообразия в условиях Беларуси.

Литература

Красная книга Республики Беларусь: Животные / Под ред. Л.И. Хоружика. Минск, 2006. 320 с.

Юркевич И.Д., Голод Д.С., Адерихо В.С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование (с "Картой растительности Белорусской ССР", масштабa 1: 600 000). Минск, 1979. 248 с.

ВЫСОТА И НАПРАВЛЕНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГНЕЗД И ДУПЕЛ ОСЕДЛЫХ ПТИЦ НА ДЕРЕВЬЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Б.И. Сидоров

ГОУ ВПО "Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова"

Исследованы находящиеся на деревьях гнезда и жилые дупла 7 видов оседлых птиц Центральной Якутии. Эти виды гнездятся в открытых гнездах или дуплах, построенных ими самими, нередко их занимают повторно в следующие года, некоторые из них иногда занимают гнезда других видов птиц. Из исследованных нами 168 гнезд и дупел 105 (62,5%) располагались на лиственницах, 34 (20,2%) – на соснах, 17 (10,1%) – на елях, 10 (6%) – на березах и 2 (1,2%) – на ивах. Открытые гнезда все находились на вегетирующих деревьях, 26 (32,5%) дупел двух видов дятлов – в сухостоях.

У отдельных изученных видов (ворон, кукушка) откладка яиц начинается в конце марта в условиях настоящей якутской зимы (ночные температуры нередко достигают – 40°C, нередки снегопады и метели). Остальные 5 видов начинают кладки яиц в разные сроки

в апреле, начале мая, но при отрицательной среднесуточной температуре, при наличии снегового покрова и при неоднократных возвратах холодов. В районе исследований господствующий ветер в период гнездования этих видов – северо-западный и западный.

Ниже нами приведены количественные данные по высотам и направлениям расположения гнезд и дупел на деревьях для оседлых птиц (таблица).

Анализ таблицы показывает, что преобладающее направление летков дупел и расположение открытых гнезд оседлых птиц по отношению к стволу дерева южное, юго-восточное и восточное. Такое расположение гнезд, очевидно, объясняется их большей защитой от господствующих ветров, несущих холод в этот сезон года и солнечным теплом, благоприятно влияющим на гнездо в течение большей части дня.

Высота расположения гнезд и дупел в середине крон деревьев и ниже также способствует минимальному влиянию ветра и мерзлой земли со снеговым покровом на гнездо.

Следует отметить, что оседлые виды, гнездящиеся на деревьях, широко используют и другие приспособления, усиливающие защиту гнезд от холода. Наиболее значительными из них являются использование птицами для гнездования местности с более благоприятным рельефом, высокие теплоизоляционные свойства гнезд, чрезвычайно плотное насиживание и продолжительные сроки обогрева родителями птенцов.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ЛЕЩА АВРАМИС ВРАМА, ОБИТАЮЩЕГО В ЭКОСИСТЕМАХ РЕК ЮЖНОГО УРАЛА

Н.И. Силкина, В.Р. Микряков, Д.В. Микряков

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Россия
mvr@ibiw.yaroslavl.ru sni@ibiw.yaroslavl.ru

В ряде исследований показано, что липидный статус организма рыб является надежным диагностическим тестом, отражающим последствия влияния разнообразных неблагоприятных экологических факторов среды на организм рыб (Лапин, Шатуновский, 1981; Гершанович и др., 1991). У рыб под воздействием стресс-факторов биотической и абиотической природы нарушаются темпы и направление липидного обмена, изменяется соотношение между процессами липолиза и липогенеза, меняется характер протекания свободнорадикальных реакций перекисления липидов (ПОЛ) и интенсивность процессов антиокислительной защиты (АЗ) (Барабой и др., 1992; Möller et al., 1996; Барабой, Сутковский, 1997; Силкина, Микряков, 2005а, 2005 б; Смирнов, Богдан, 2007; Силкина и др., 2008;). Вместе с тем, сведения об особенностях липидного обмена у рыб, обитающих в экосистемах рек Южного Урала, испытывающих интенсивный антропогенный пресс, в доступной литературе отсутствуют. Между тем, такие данные необходимы при мониторинговых исследованиях, а также при анализе механизмов биохимической адаптации рыб, обитающих в экосистемах, подвергающихся загрязнению неблагоприятными для гидробионтов компонентами.

Цель работы состояла в сравнительном изучении особенностей некоторых показателей липидного обмена у рыб, обитающих в экосистемах рек Южного Урала, различающихся разным уровнем антропогенной нагрузки.

Параметры расположения гнезд и дупел оседлых птиц на деревьях Центральной Якутии

Виды птиц	Число гнезд	Высота гнезда или дупла, м			Расположение гнезда или направление отверстия дупла по отношению к стволу дерева			
		мин.	сред.	макс.	север	восток	юг	запад
Тетеревятник	11	3,0	7,4	11	–	4	7	–
Бородатая неясыть	17	6,0	8,0	10	1	6	8	2
Желна	20	4,0	8,0	13	2	6	11	1
Пестрый дятел	60	0,8	4,5	12	4	30	23	3
Чечетка	14	1,0	2,4	4,3	–	5	9	1
Кукушка	22	1,2	2,0	3,0	4	8	8	2
Ворон	24	7,0	9,0	15	5	7	10	2
Всего	168				16	66	76	11

Таблица 1. Содержание общих липидов во внутренних органах лещей

Место отлова	Общие липиды, (мг%)		
	Печень	Почка	Селезенка
р. Белая	3210 ± 60*	1320 ± 40*	1130 ± 50
р. Нугуш	2560 ± 55	1075 ± 40	1185 ± 45

Примечание: * здесь и далее в таблицах отличия достоверны для реки Белой относительно Нугуш при $P < 0,05$.

Таблица 2. Фракционный состав липидов печени лещей

Место отлова	Фракции липидов (% от суммы общих липидов)					
	ФЛ	ХС	НЭЖК	ТАГ	ЭС	УВ
р. Белая	23.12*	13.04*	10.02*	27.52*	18.53	7.77
р. Нугуш	25.68	8.66	7.52	31.60	19.83	6.71

Примечание: ФЛ – фосфолипиды; ХС – холестерин; НЭЖК – незэтерифицированные жирные кислоты; ТАГ – триацилглицерины; ЭС – эфиры стероидов; УВ – углеводороды.

Таблица 3. Уровень МДА и $КО_{2,6-дфи}$ в тканях лещей

Ткань	р. Белая		р. Нугуш	
	МДА	$КО_{2,6-дфи}$	МДА	$КО_{2,6-дфи}$
Печень	17.39 ± 0.61*	32.17 ± 2.98*	15.16 ± 0.55	27.14 ± 2.79
Почка	22.61 ± 0.74*	34.92 ± 3.44*	20.17 ± 0.76	31.01 ± 3.68
Селезенка	9.91 ± 0.72*	17.04 ± 2.69*	7.94 ± 0.59	15.84 ± 3.23

Примечание: МДА – содержание малонового диальдегида (Нмоль/г ткани); $КО_{2,6-дфи}$ – коэффициент окисления (л / мл х мин).

Материал и методы исследования. Материалом для работы послужили особи леща *Abramis brama* в возрасте 4+–5+, отловленные в феврале в реках Южного Урала. Исследования проводили на двух реках, подвергавшихся разной антропогенной нагрузке, – Белой и Нугуш. Наибольшее содержание токсических веществ в воде и грунтах отмечено в реке Белой в районе крупного промышленного города Стерлитамак. Река Нугуш, протекающая через национальный парк “Башкирия” (Башкортостан), отнесена к условно чистой акватории.

Липиды из тканей экстрагировали и количественно определяли стандартным способом по Фолчу (1957). Качественный состав липидов выявляли методом тонкослойной хроматографии на силиконовых пластинках (Кейтс, 1972). Об уровне процессов ПОЛ судили по накоплению малонового диальдегида (МДА) (Андреева и др., 1988). Интенсивность процессов АЗ устанавливали по интегральному методу Семенова и Ярош (1985) по кинетике окисления восстановленной формы 2,6-дихлорфенолиндофенола кислородом воздуха в присутствии и отсутствии тканевых экстрактов ($КО_{2,6-дфи}$). Повышение показателя $КО_{2,6-дфи}$ свидетельствует о снижении в исследуемой ткани содержания антиоксидантов. Результаты обработаны статистическими методами.

Результаты исследований. Анализ полученных результатов показал, что рыбы, отловленные в реках Южного Урала, отличались исследованными параметрами (табл. 1–3).

Уровень общих липидов в печени и почке лещей, отловленных на р. Белой, по сравнению с рыбами из р. Нугуш, был достоверно выше (табл. 1).

Повышенный уровень общего метаболизма липидов в организме рыб р. Белой сопровождался перераспределением относительного содержания липидных фракций в печени (табл. 2). Присутствие в печени избытка незэтерифицированных жирных кислот (НЭЖК) и холестерина (ХЛ), принимающих участие в возникновении целого ряда патологических состояний, характеризует серьезные нарушения липидного обмена и является одним из признаков, отражающих степень стрессированности организма (Лапин, Шатуновский, 1981; Гершанович и др., 1991; Winston, 1991). Снижение доли структурных фосфолипидов (ФЛ), может быть связано с недостаточным образованием или поступлением в печень рыб липотропных веществ (холин, метионин и др.). Известно, что при их дефиците значительно снижается синтез фосфолипидов из нейтрального жира (глицерина, жирных кислот) (Лапин, Шатуновский, 1981; Гершанович и др., 1991). Одновременно со снижением структурных ФЛ отмечено снижение запасных энерге-

тических липидов – триацилглицеринов (ТАГ), недостаток которых в печени рыб свидетельствует об общем истощении организма. Важно также отметить, что ФЛ и ХЛ являются основными компонентами биологических мембран, и их количественное изменение приводит к изменению свойств биомембран (проницаемости, степени устойчивости, микровязкости и др.).

У рыб, отловленных в р. Белой, установлено также изменение баланса прооксидантно-антиоксидантной системы (табл. 3). Во всех исследуемых тканях зафиксирован достоверно высокий уровень содержания конечных продуктов перекисления липидов – МДА и показателя $КО_{2,6-дфи}$. Установленные закономерности накопления МДА, отражающие интенсивность процессов ПОЛ, свидетельствуют о повышенном уровне содержания структур, индуцирующих свободнорадикальные процессы ПОЛ. Повышенный интегральный показатель $КО_{2,6-дфи}$ у рыб из р. Белой отражает снижение уровня антиоксидантов.

Неконтролируемому нарастанию продуктов перекисаации липидов препятствует многоуровневая система антиоксидантной защиты (АЗ). Антиоксидантной системе принадлежит важная роль в реализации компенсаторных реакций организма, поскольку эти компоненты участвуют в осуществлении многих важнейших физиологических биохимических процессов организма. В случае недостатка антиоксидантов в организме, развиваются процессы окислительного стресса, сопровождающиеся нарушением баланса в системе прооксиданты ↔ антиоксиданты (Winston, 1991; Барабой и др., 1992; Möller et al., 1996; Барабой, Сутковский, 1997). Одной из основных причин активации окислительного стресса, вызывающего нарушение баланса в системе ПОЛ ↔ АЗ, является супрессия образования и снижения активности ферментативных антиоксидантов (Möller et al., 1996). Усиление процессов ПОЛ и понижение уровня антиоксидантов свидетельствует об ответной адаптивной реакции организма на действие загрязняющих факторов.

Заключение. Анализ полученных данных показал, что характер изменения исследуемых признаков сходен с таковыми, установленными нами ранее на рыбах, обитающих в техногенно-трансформированной экосистеме Рыбинского водохранилища (Силкина и др., 2008). Обнаруженные различия в липидном обмене рыб Южного Урала свидетельствуют о присутствии в воде реки Белой поллютантов антропогенного происхождения. Последние являются одними из причин, вызывающих дисрегуляцию липидного обмена, активацию окислительных процессов, понижение содержания антиоксидантов, что приводит к снижению адапционного потенциала рыб.

Литература

- Андреева Л.И., Кожемякин Н.А., Кишкун А.А. Модификация методов определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. 1988. № 11. С. 41–43.
- Барабой В.А., Брехман И.И., Голотин В.Г. и др. Перекисное окисление и стресс. СПб.: Наука, 1992. 148 с.
- Барабой В.А., Сутковский Д.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии. – Киев: Чернобыльинтеринформ. 1997. 340 с.
- Гершанович А.Д., Лапин В.И., Шатуновский М.И. Особенности обмена липидов у рыб // Успехи соврем. биологии. 1991. Т.3. Вып.2. С. 207–219.
- Кейтс М. Техника липидологии. М., 1972. 300 с.
- Лапин В.И., Шатуновский М.И. Особенности состава, физиологическое и экологическое значение липидов рыб // Успехи совр. биологии. 1981. Т. 1. С. 380–394.
- Семенов В.Л., Ярош А.М. Метод определения антиокислительной активности биологического материала // Укр. биохим. журн. 1985. Т.57. № 3. С. 50–52.
- Силкина Н.И., Микряков В.Р. Влияние токсикантов на процессы перекисного окисления липидов // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов европейского Севера. Сб. матер. IV (XXVII) Междунар. конф. Вологда, 2005. С. 137–139.
- Силкина Н.И., Микряков В.Р. Диагностика токсического стресса у рыб по показателям перекисного окисления липидов и антирадикальной защиты // Эпизоотологический мониторинг в аквакультуре: Состояние и перспективы. Расширенные материалы Всеросс. научно-практич. конф.-семинара (13–14 сентября 2005 г. М.). М., 2005. С. 110–114.
- Силкина Н.И., Микряков Д.В., Микряков В.Р. Показатели липидного обмена у леща Рыбинского водохранилища // Поветлужье: Проблемы, тенденции и перспективы социокультурного развития региона. Матер. Междунар. научно-практич. конф. г. Шарья 18 апреля 2008 г. С. 314–318.

Смирнов Л.П., Богдан В.В. Липиды в физиолого-биохимических адаптациях экотермных организмов к абиотическим и биотическим факторам среды. М.: Наука, 2007. 182 с.

Folch J., Lees M., Stanley G.N. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animals tissues // J.Biol. Chem. 1957. V. 226. № 3. P. 497–509.

Möller P., Wallin H., Knudsen L.E. Oxidative stress associated with exercise, psychological stress and life-style factors // Chemico-Biological Interactions. 1996. V. 102. P. 17–36.

Winston G.W. Oxidants and antioxidants in aquatic animals // Compar. biochem. and Physiol. 1991. V.100. № 1–2. P. 173–176.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПТИЦ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ НА УЧАСТКАХ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ЗАСТРОЙКИ

Е.Н. Симакина, Н.В. Чельцов, Е.А. Марочкина

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,
e.simakina@rsu.edu.ru

Птицы являются важной и неотъемлемой частью экосистемы. По состоянию орнитологических сообществ можно судить о состоянии экосистемы. Для определения состояния сообществ птиц необходимо изучить группировки их видов и выявить особенности их проживания на определенных территориях.

На данный момент орнитофауна города Рязани изучена недостаточно (Бабушкин и др., 1972; Чельцов и др., 2002; Чельцов, Марочкина, 2004; Барановский, 2006).

Задачей нашей работы являлось изучение видового состава птиц в различных участках города Рязани, отличающихся типами застройки.

В городе Рязани нами были выделены следующие типы застроек: Центральный парк культуры и отдыха и лесопарк, участки индивидуальной застройки, районы старых 5-этажных застроек, районы 9-этажных застроек, районы новостроек.

Маршрутные учеты проводились в период с апреля по июнь 2009 года по общепринятой методике с учетной полосой шириной 50 м. Кратность проведенных учетов от 2 до 4 раз. Общая длина пройденных маршрутов составила 30 км. Полученные результаты отражены в таблице.

Центральный парк культуры и отдыха г. Рязани по своим природным условиям представляет собой пересеченный оврагами участок площадью около 110 га, ограниченный с северо-востока длинным прудом. Часть парка, прилегающая к стадиону и больнице имени Н. А. Семашко, имеет старовозрастные древесные насаждения, состоящие в основном из липы. Реже встречаются дуб, тополь, береза. Здесь много дуплистых деревьев. Другая часть парка занята более молодыми деревьями: березой, тополем, лиственницей, липой и др. Кустарники развиты слабо, в некоторых местах имеются заросли крапивы. Наличие множества построек (главным образом вокруг парка) дают возможность птицам использовать их для гнездования (Чельцов и др., 2006).

Лесопарк – это один из крупнейших зеленых массивов города, расположенный в пойме Оки. Он появился в 60-х годах прошлого века. Его общая площадь составляет около 80 га. Массив разделен на левую и правую части Окским шоссе. В лесопарке встречаются только лиственные породы: липа, тополь, ясень, береза, американский клен, ива, дуб. Преобладающими являются липа, тополь и в некоторых участках береза. Дуб встречается только единичными экземплярами (Чельцов, Ананьева, 2002).

В районах индивидуальных одноэтажных застроек преобладает кустарниковая растительность, также встречаются плодовые деревья и реже отдельно стоящие взрослые экземпляры березы, липы, тополя и др. Травянистый покров развит относительно хорошо. Характерной особенностью районов индивидуальных застроек является повышенное количество кошек и собак, разоряющих гнезда мелких птиц, особенно гнездящихся на земле.

Старые пятиэтажные застройки обладают богатой по видовому разнообразию хорошо сформированной растительностью, предоставляющей птицам богатый выбор укрытий, мест гнездования и питания.

Районы девятиэтажной застройки имеют меньшую площадь растительного покрова, чем участки с пятиэтажной застройкой

Виды птиц, встречающихся в городе Рязани на участках с различными типами застройки

№	Вид	1	2	3	4	5	6
1	Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i> L.)	+	+				
2	Коростель (<i>Crex crex</i> L.)		+				
3	Озерная чайка (<i>Larus ridibundus</i> L.)	+	+	+		+	
4	Сизый голубь (<i>Columba livia</i> L.)	+	+	+		+	+
5	Кукушка (<i>Cuculus canorus</i> L.)			+			
6	Ушастая сова (<i>Asio otus</i> L.)				+		
7	Черный стриж (<i>Apus apus</i> L.)	+	+	+	+	+	+
8	Большой пестрый дятел (<i>Dendrocopos major</i> L.)	+	+				
9	Малый пестрый дятел (<i>Dendrocopos minor</i> L.)		+				
10	Деревенская ласточка (<i>Hirundo rustica</i> L.)			+			
11	Городская ласточка (<i>Delichon urbica</i> L.)				+	+	
12	Белая трясогузка (<i>Motacilla alba</i> L.)	+	+		+	+	
13	Свиристель (<i>Bombycilla garrulus</i> L.)				+	+	
14	Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i> L.)	+	+				
15	Соловей (<i>Luscinia luscinia</i> L.)	+	+	+	+		
16	Варакушка (<i>Cyanosylvia svecica</i> L.)	+					
17	Горихвостка (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)				+		
18	Черный дрозд (<i>Turdus merula</i> L.)		+				
19	Дрозд-рябинник (<i>Turdus pilaris</i> L.)	+	+				
20	Дрозд-белобровик (<i>Turdus iliacus</i> L.)		+				
21	Певчий дрозд (<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm)	+	+				
22	Садовая камышевка (<i>Acrocephalus dumetorum</i> Blyth)		+				
23	Болотная камышевка (<i>Acrocephalus palustris</i> Bechst.)		+				
24	Пересмешка (<i>Hippolais icterina</i> Vieill.)	+	+	+	+		
25	Садовая славка (<i>Sylvia borin</i> Bodd)	+	+	+			
26	Черноголовая славка (<i>Sylvia atricapilla</i> L.)	+	+		+		
27	Серая славка (<i>Sylvia communis</i> Lath)	+		+			
28	Славка-мельничек (<i>Sylvia curruca</i> L.)	+			+		
29	Пеночка-весничка (<i>Phylloscopus trochilus</i> L.)			+	+	+	
30	Пеночка-теньковка (<i>Phylloscopus collybita</i> Vieill.)	+	+				
31	Пеночка-трещотка (<i>Phylloscopus sibilatrix</i> Bechst.)	+	+				
32	Зеленая пеночка (<i>Phylloscopus trochiloides</i> Sund.)	+	+		+		
33	Серая мухоловка (<i>Muscicapa striata</i> Pall.)	+	+		+		
34	Мухоловка пеструшка (<i>Ficedula hypoleuca</i> Pall)	+	+		+		
35	Мухоловка-белошейка (<i>Ficedula albicollis</i> Temm.)	+	+				
36	Малая мухоловка (<i>Siphia parva</i> Bechst.)		+		+		
37	Большая синица (<i>Parus major</i> L.)	+	+	+	+	+	
38	Лазоревка (<i>Parus caeruleus</i> L.)	+	+			+	+
39	Поползень (<i>Sitta europaea</i> L.)		+				
40	Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i> L.)	+	+	+	+	+	
41	Зеленушка (<i>Chloris chloris</i> L.)	+	+	+	+		
42	Щегол (<i>Carduelis carduelis</i> L.)	+	+				
43	Чечевица (<i>Carpodacus erythrinus</i> Pall)	+	+	+			
44	Дубонос (<i>Coccothraustes coccothraustes</i> L.)		+				
45	Домовый воробей (<i>Passer domesticus</i> L.)				+	+	
46	Полевой воробей (<i>Passer montanus</i> L.)	+	+	+	+	+	+
47	Скворец (<i>Sturnus vulgaris</i> L.)	+	+				
48	Иволга (<i>Oriolus oriolus</i> L.)		+				
49	Сорока (<i>Pica pica</i> L.)		+				
50	Галка (<i>Corvus monedula</i> L.)		+		+	+	
51	Грач (<i>Corvus frugilegus</i> L.)				+		
52	Серая ворона (<i>Corvus corone</i> L.)	+	+	+	+	+	+

1 – Горроца, 2 – Лесопарк, 3 – Индивидуальные одноэтажные застройки, 4 – Старые пятиэтажные застройки, 5 – Девятиэтажные застройки, 6 – Новостройки

и более бедный видовой состав растительности, возможно, по причине небольшого времени их существования. Здесь встречается как кустарниковая растительность так и взрослые деревья березы, липы, тополя, рябины.

Самыми бедными по количественному и видовому составу растительности являются районы новостроек, где растительный покров пока не сформирован. Отсутствие взрослых деревьев и слабое развитие кустарниковой растительности является причиной наиболее бедного видовой состава многих групп птиц.

Наиболее богатым по количеству видов птиц является Лесопарк благодаря различным типам местообитаний, разнообразию видов растительности и отсутствию повышенного беспокойства со стороны человека. Также большое видовое разнообразие птиц имеет городской парк культуры и отдыха. Самыми бедными по количеству видов птиц являются районы новостроек, причинами являются несформировавшийся растительный покров и повышенное антропогенное беспокойство. Среди районов антропогенных застроек наиболее богатыми по видовому разнообразию птиц являются районы старой пятиэтажной застройки и районы одноэтажной застройки благодаря богатой по видовому разнообразию хорошо сформированной растительности. Районы девятиэтажной застройки уступают по видовому разнообразию районам со старой пятиэтажной застройкой и районам одноэтажных застроек, но значительно превосходят районы новостроек.

Литература

Бабушкин Г.М. и др. Животный мир Рязанской области. Рязань: Кн. изд-во, 1972. 192 с.

Барановский А.В. Особенности орнитофауны Рязанского парка культуры и отдыха (ЦПКиО) // Рязанский следопыт. Рязань: Горизонт, 2006.

Чельцов Н.В., Ананьева С.И. Использование лесопарка г. Рязани для экологического просвещения населения // Фауна, экология и эволюция животных. Сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ / Под ред. Н. В. Чельцова. Рязань: РИРО, 2002. С. 86–92.

Чельцов Н.В., Марочкина Е.А., Авдеева О.С., Копченова Е.А., Пискунова С.А. Видовой состав птиц Горрощи // Фауна, экология и эволюция животных. Сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ. Под ред. Н. В. Чельцова. Рязань: РИРО, 2006. С. 75–84.

Чельцов Н.В., Марочкина Е.А., Чельцов С.Н., Золотдаева А.А., Копченова Е.А., Пискунова С.А. Методика проведения орнитологических экскурсий со школьниками на территории Рязанского кремля // Фауна, экология и эволюция животных. Сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ / Под ред. Н. В. Чельцова. Рязань: РИРО, 2004. С. 76–81.

Чельцов Н.В., Тарарышкина Н., Худова Т. Мухоловка-белошейка в Рязанской области // Фауна, экология и эволюция животных. Сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ / Под ред. Н. В. Чельцова. Рязань: РИРО, 2001. С. 115–116.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЙОНАХ С ВЫСОКОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

В.В. Склюев

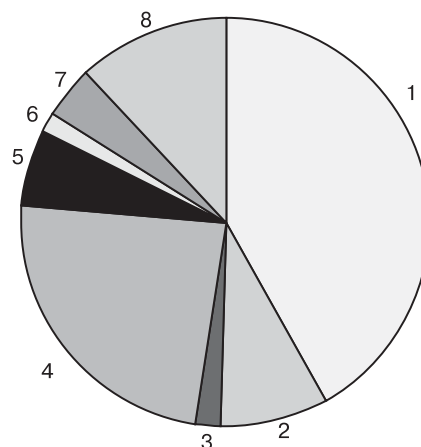
Самарский государственный университет
vski84@mail.ru

На сегодняшний день одной из актуальных проблем стало изучение экосистем, постоянно испытывающих различное по интенсивности антропогенное воздействие. Особый интерес представляют исследования возможностей животных приспосабливаться к измененным условиям среды обитания. Одним из способов выживания животных в некомфортных условиях является изменение поведения синантропных видов в рекреационных зонах крупных мегаполисов.

Целью исследования был анализ поведения популяции лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) в рекреационной зоне на границе национального парка Самарская Лука. Исследования проводили в 2007–2009 годах.

Объектом исследования была лисица обыкновенная, или красная (*Vulpes vulpes* L., 1758) – один из самых распространенных хищников, встречающихся на всей территории России, во всех ландшафтных зонах, кроме арктических пустынь. Это эврибионтный вид, легко приспосабливающийся к разнообразным условиям существования (Фокина, 2008).

Методом анализа поведения послужило тропление животных в зимний период (Корытин, 1968; Руковский, 1988). Детальные тропления следов в снежное время года, проведенные с одновременным учетом показателей информационно-знакового поля млекопитающих (Мозговой, Владимирова, 2002), позволяют выявить экологические и поведенческие приспособительные механизмы, характерные как для отдельных особей, так и для половых и возрастных внутрипопуляционных групп, популяций и вида в целом (Владимирова, Мозговой, 2007).



Соотношение разных типов реакций на 1000 метров следовой дорожки. 1 – Двигательные реакции (перемещение от объекта к объекту) (85 реакций); 2 – поисково-пищевые реакции (17 реакций); 3 – реакции дискомфорта (4 реакции); 4 – исследовательские реакции (49 реакций); 5 – ориентировочные реакции (12 реакций); 6 – территориальные реакции (4 реакции); 7 – пассивно-оборонительные реакции (8 реакций); 8 – смена хода (24 реакции).

Изучались пойменные биоценозы с высокой степенью антропогенного вмешательства. Особенности индивидуальных участков лисицы обыкновенной на данной территории в течение года изменяются в связи с образованием льда в зимний период – возрастает суммарная длина суточного хода животного.

Проведенные исследования выявили высокую двигательную активность лисицы, гораздо более высокую, чем в районах с низкой антропогенной нагрузкой (Формозов, 1989).

Показателем двигательной активности является число реакций различного типа на 1000 метров следовой дорожки. На рисунке представлено соотношение разных типов реакций для исследуемого биотопа.

Мы обнаружили, что маршрут передвижения лисицы обыкновенной приурочен преимущественно к тропам антропогенной природы. Это можно объяснить не только легкостью передвижения (например, по следу снегохода), но и потенциальной возможностью реализации поисково-пищевого поведения.

Второй по величине активностью после двигательной являются исследовательские реакции (см. рис.), что говорит о насыщенности биотопа объектами, требующими постоянного наблюдения, изменяющихся во времени.

При первой встрече с антропогенным объектом лисица проявляет осторожность, что выражается в пассивно-оборонительных реакциях. Далее следует исследовательская реакция, при которой особью, по-видимому, идентифицируется характер объекта, и после этого реализуется большое количество реакций. Например, кусок наста, вырезанный из снега, используется как территориальный объект; след снегохода, лыжня – для передвижения.

Однако, такие объекты, как лунки и кострища не вызывают у лисицы пассивно-оборонительных реакций. Лисица сразу подходит к объекту, реализуя поисково-пищевое поведение. В случае, если поиск пищевых объектов не был успешен, реализуется комплекс исследовательских реакций как непосредственно на месте объекта, так и вокруг него с постепенно увеличивающимся радиусом исследования. Также было отмечено, что непосредственно проявление поисково-пищевого поведения вызывает лишь вновь появившийся антропогенный объект (свежая лунка). Если при повторном исследовании пищевое поведение не реализуется, интерес к объекту пропадает, далее особь на него не реагирует.

Объекты ориентировок, как антропогенного, так и природного происхождения, имеют для лисицы исследуемой территории одинаковую значимость.

Анализируя количество реакций на антропогенные объекты и на природные, мы обнаружили, что в среднем число реакций на антропогенные объекты составило 2,4, а на природные – 1,7.

Показателем насыщенности среды сигналами, являющимися знаковыми для поведения лисицы является величина эквивалентной дистанции. В нашем случае величина эквивалентной дистанции составляет 504 метра (расстояние в метрах, при прохождении которого исследуемый объект совершает 100 дискретных двигательных реакций, эквивалентные дистанции знаковых полей животных разных видов отличаются по линейной протяженности следовой дорожки, но при этом равны по показателю напряженности (Мозговой, 2005а)). Исследования, проводимые Мозговым в период с 1978 по 1982 в данном районе, показали величину эквивалентной дистанции 900 метров (Мозговой, 2005б). Полученные нами результаты говорят с одной стороны, о возросшей антропогенной нагрузке, с другой, о росте уровня беспокойства вследствие возрастания сигналов значимых для выживания и, следовательно, сигналов, на которые лисица вынуждена реагировать.

Проведенные исследования показали высокую степень приспособительных возможностей лисицы к росту антропогенного вмешательства благодаря гибкому адаптивному комплексу поведенческих реакций. На данный момент трудно сказать, испытывает ли популяция лисицы в данном районе стресс, однако, уровень дискомфорта за 2007–2009 год существенно вырос (о чем свидетельствует большое количество исследовательских и двигательных реакций, а также уменьшение величины эквивалентной дистанции).

На 2008–2009 год продолжают развиваться неблагоприятные изменения в национальном парке Самарская Лука, ведущие пригородную экосистему к критическому состоянию. Экосистема выйдет из этого состояния, однако будущее новое устойчивое состояние вызывает опасения. Имеется возможность прогнозирования замещения ряда видов животных, характерных для пригородных биотопов (лисица, куница, выдра, барсук и др.) видами-синантропами: крысами (переносчики многих опасных заболеваний) и полудикими собаками. Несмотря на опасность эпизоотии, особенно бешенства, относительное повышение численности лисиц в пригородах можно считать положительным явлением для человека, так как лисицы сдерживают размножение крыс. Крысы в эпидемиологическом отношении значительно опаснее лисиц, а полудикие собаки не боятся человека и также могут быть переносчиками болезней.

С целью сохранения природного разнообразия пригородной экосистемы, можно рекомендовать регулирование притока отдыхающих, прекращение строительства турбаз в национальном парке и загрязнения леса рекреационной зоны.

Литература

- Владимирова Э.Д., Мозговой Д.П. Лесная куница в условиях прогрессирующей деградации природной среды (на примере окрестностей г. Самара) / Самара: Изд-во "Самарский ун-т", Вестник СамГУ - Естественнонаучная серия, 2007. №8 (58).
- Корытин С.А. Зимняя экология лисицы в Кировской области/С.А. Корытин//Бюлл. Моск. Общества испытателей природы. Отдел биологический. 1968. №5. С. 35–47
- Мозговой, Д.П., Владимирова Э.Д. Сигнальные поля и поведение животных в сигнально-информационной среде // Известия Самарск. научн. центра РАН. Самара, 2002. № 2. С. 207–215.
- Мозговой Д.П. Информационно-знаковые поля млекопитающих: теория и практика полевых исследований. Диссертация в форме научного доклада. Самара: "Универс-групп", 2005 а. 50 с.
- Мозговой, Д.П. Сигнальное биологическое поле млекопитающих: теория и практика полевых исследований. Самара: Изд-во "Самарский ун-т", Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия, 2005 б. №2(36). С. 238–249.
- Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. М.: Агропромиздат, 1988. 175 с.
- Фокина М.Е. Поведенческие адаптации лисицы к антропогенным изменениям среды обитания // Современная экология – наука XXI века / Отв. ред. Иванов Е.С.: материалы научно-практической конференции (17–18 окт. 2008 г.) Рязань: РГУ, 2008. С. 482–486.
- Формозов А.Н. Спутник слепопыта. М.: Изд-во МГУ, 1989. 320 с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ САМЦОВ-ГИБРИДОВ КРАСНОЙ И РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ С САМКАМИ РОДИТЕЛЬСКИХ ВИДОВ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГРУППАХ

А.А. Соктин, О.В. Осипова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
clethr@mail.ru

Результаты молекулярно-генетических исследований показали, что в рефугиумах последнего ледникового периода в популяциях лесных полевок произошла гибридизация между красной и рыжей полевкой (Tegelstrom, 1987; Deffontaine et al., 2006; Абрамсон и др., 2009). Не исключена и современная гибридизация этих видов в симпатрических популяциях, а также на границах ареалов, что подтвердилось пока единичной находкой современного гибрида (Абрамсон и др., 2009). Ранее нами в результате принудительной гибридизации красных и рыжих полевок из симпатрических популяций было получено несколько гибридных выводов, в которых количество самцов и самок было примерно равным. Известно, что гибридные самцы первого поколения являются бесплодными, что подтверждается гистологическими исследованиями семенников, где сперматогенез не идет дальше образования сперматоцитов первого порядка (Spannhof, 1959, цит. по: Орлов, 1968). Остается открытым вопрос, каким образом гибридные самцы будут взаимодействовать с самками родительских видов.

Целью данной работы было изучение особенностей социального поведения гибридных самцов по отношению к самкам рыжей и красной полевок при их совместном обитании.

Были поставлены следующие задачи:

1. Описать и сравнить взаимоотношения гибридных самцов с самками родительских видов в экспериментальных группах.
2. Оценить эффективность полового поведения гибридных самцов с партнершами родительских видов.

Было сформировано шесть экспериментальных групп состоящих из двух гибридных самцов, двух самок КП и двух самок РП. Животных содержали в вольерах площадью 100 м², где находились гнездовые ящики, кормушки, поилки и элементы, усложняющие интерьер: перегородки, ветки и корни деревьев. Корм и вода всегда были в избытке. Зверьков в группах индивидуально метили, выстригая на спине определенный рисунок. Наблюдения проводили в сумеречное, ночное или ранне-утреннее время суток, в период наибольшей активности лесных полевок, при слабом электрическом освещении.

При регистрации взаимодействий животных использовали ранее принятую классификацию элементов поведения, для полевок рода *Clethrionomys* (Осипова, Сербенюк, 1992). Социальное положение полевок определяли по соотношению инициаторов иницируемых ими и направленных на них агрессивных контактов. Анализ структуры взаимодействий между зверьками проводили при помощи сравнения выборочных долей (Лакин, 1980).

Взаимодействия лесных полевок в экспериментальных группах. Результаты проведенных нами экспериментов показали, что в группах с гибридными особями формируются сложные системы взаимоотношений, во многом схожие с внутривидовыми отношениями красных и рыжих полевок (Осипова, Сербенюк, 1998). Место особи в этой системе определяется ее полом и индивидуальными особенностями.

Среди гибридных самцов во всех группах кроме одной установилась система строгой иерархии, которая поддерживалась с помощью агрессивных взаимодействий в течение всего времени существования группы. Основным инициатором агрессии во всех случаях являлся доминирующий самец. Такая ситуация типична для взаимоотношений самцов как красных (Осипова, Сербенюк, 1992) так и рыжих (Галанина, 1990) полевок в подобных экспериментах и возможна в естественных условиях существования (Чистова, 1998). В одной группе между самцами установились дружественные отношения, которые поддерживались посредством неагонистических взаимодействий. Данная ситуация также встречается во внутривидовых отношениях самцов, но не так часто.

Во всех группах между самками красных и рыжих полевок складывалась система строгой иерархии одного из видов. В четырех группах доминировали самки красной полевки, в двух группах –

самки рыжей полевки. Взаимоотношения между самками строились только на агонистических взаимодействиях, и такая система отношений поддерживалась в течение всего срока существования группы.

Взаимоотношения гибридных самцов с самками родительских видов почти всегда зависели от социального положения самок. В группах, где доминировали самки рыжей полевки, со стороны самцов почти не было отмечено агрессии, направленной на самок обоих видов, и инициаторами агрессивных взаимодействий являлись в основном самки, что является типичным для поведения самок во внутривидовых отношениях. В группах, где доминировали самки красной полевки, у самцов складывались нормальные взаимоотношения, характерные для внутривидовых, только с ними. В отношениях с рыжими полевками присутствовало много агонистических взаимодействий, причем вся агрессия была направлена со стороны самцов. Доля неагонистических взаимодействий, характерная для внутривидовых отношений самцов и самок, всегда была больше между гибридными самцами и самками доминирующего вида. Из чего можно сделать предположение, что выбор самцов во многом зависит от того, какое положение занимают самки в общей социальной структуре.

В группах наблюдали спаривания гибридных самцов с самками обоих видов. В большинстве случаев состояние эструса отмечали у самок доминирующего вида, но были также случаи, когда самки подчиненного вида также находились в рецептивном состоянии и самцы спаривались с ними. Во время эструса между самцами и самками отмечены в основном неагонистические взаимодействия, из которых основная часть, это дружелюбные контакты. Также характерно появление назо-анальных контактов, которые всегда присутствуют в поведении лесных полевок в период спаривания. Средняя продолжительность рецептивности для самок обоих видов в среднем была ниже, чем при спаривании с самцами-конспецификами. Для самок красной полевки она составила 44 мин., а для самок рыжей полевки – 1 ч. 46 мин., тогда как при спаривании с самцами своего вида этот параметр составлял 2 ч. 42 мин. для красных полевок (Осипова, устное сообщение) и 2 ч. 41 мин. для рыжих (Чистова, Осипова, 2005).

В спариваниях принимали участие все активные в это время самцы, которые либо по очереди ухаживали за самкой и спаривались с ней, либо собирались возле нее все одновременно и помимо спариваний выясняли между собой отношения, что во многом схоже с поведением самцов родительских видов (Чистова, Осипова, 2005). Большинство садок были полные с подставлениями, лордозом и вылизыванием гениталий. Число половых контактов за период рецептивности самок в среднем было несколько выше, чем во внутривидовых спариваниях. Несмотря на нормальное половое поведение во время эструса, ни одна из самок в дальнейшем не забеременела, что подтвердило стерильность гибридных самцов. После расформирования групп все самки принесли потомство от самцов своего вида, что выявило их способность к размножению.

По результатам данной работы можно сделать следующие выводы:

1. Поведение гибридных особей во взаимодействиях с особями родительских видов во многом напоминает поведение конспецификов. И красные, и рыжие полевки, в свою очередь, воспринимают гибридов как особей своего вида.
2. В целом взаимоотношения гибридных особей с красными полевками не отличается от их взаимоотношений с рыжими полевками. Характер этих отношений в большей степени определяется социальным статусом зверьков, чем их видовой принадлежностью.
3. Несмотря на стерильность гибридных самцов у них наблюдали абсолютно нормальное половое поведение. Самцы спаривались примерно с одинаковой интенсивностью как с рецептивными самками красной, так и рыжей полевки. При этом самки обоих видов воспринимали их как конспецификов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 07-04-00525.

Литература

Абрамсон Н.И., Родченкова Е.Н., Фокин М.В., Ракин С.Б., Гилёва Э.А. Современная и историческая интрогрессия митохондриальной ДНК между

красной (*Clethrionomys rutilus*) и рыжей (*Clethrionomys glareolus*) полевками (Rodentia, Cricetidae). // ДАН. том 425. №3. 2009. С. 415–418.

Галанина Т.М. Социальные отношения рыжих полевок в экспериментальных группах. // Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 1990. 25с.

Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биологич. спец. вузов. М.: Высш. школа, 1980. 293с.

Орлов В.Н. Становление изолирующих механизмов у полевок рода *Clethrionomys*. // Проблемы эволюции, том 1. Новосибирск: Наука, 1968. С. 184–194.

Осипова О.В., Сербенюк М.А. Социальные отношения красных полевок (*Clethrionomys rutilus*) в экспериментальных группах. // Поведение и коммуникация млекопитающих. М.: Наука, 1992. С. 114–137.

Осипова О.В., Сербенюк М.А. Межвидовая социальная система как одна из форм сосуществования полевок рода *Clethrionomys*. // Поведение, коммуникация и экология млекопитающих. (Сб. научн. Работ). М.: ИПЭЭ РАН, 1998. С. 51–66.

Чистова Т.Ю. Пространственная организация населения рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) лесостепной дубравы. // Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Москва, 1998. 24с.

Чистова Т.Ю., Осипова О.В. Половое поведение самок рыжих полевок в природе и экспериментальных группах. // Поведение и поведенческая экология млекопитающих. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2005. С. 296–299.

Deffontaine V., Osipova O., Henttonen H., Libois R. & Michaux J.R. Phylogeography and interspecific hybridisation of bank and red voles (*Clethrionomys glareolus* and *rutilus*) in the Eurasian region // 2006. Proc. 10th Rodents and Spatium. The International Conference on rodent biology, *Hystrix It. J. Mamm.*, (n.s.) Supp. (2006). P. 42.

Tegelstrom H. Transfer of mitochondrial DNA from the Northern red-backed vole (*Clethrionomys rutilus*) to the bank vole (*C. glareolus*) // J. Mol. Evol. 1987. V. 24. P. 218–227.

ФАУНА ПТИЦ АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

С.Н. Спиридонов

Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева, alcedo@rambler.ru

При постоянном сокращении площадей естественных водно-болотных угодий огромное значение для птиц приобретают водоемы антропогенного происхождения. Из всего их разнообразия наиболее предпочитаемы птицами малопосещаемые техногенные водоемы очистки сточных вод, рыбообразные пруды и водоемы на месте торфокарьеров. Они являются относительно “молодыми” элементами ландшафта, но даже за короткий срок (в основном, 30–60 лет) своего существования положительно повлияли на распространение и численность птиц и структуру орнитофауны региона в целом.

Специальные исследования орнитофауны антропогенных водоемов были проведены в 1996–2009 гг. на территории Республики Мордовия. Были обследованы техногенные водоемы всех крупных населенных пунктов и предприятий региона (гг. Саранск, Рузаевка, Инсар, Краснослободск, п. Ромоданово, с. Большие Березники и др.), рыбообразные пруды в Рузаевском, Чамзинском и Ковылкинском районах, торфокарьеры в Теньгушевском, Ельниковском, Краснослободском районах. Установлено обитание более 170 видов птиц, что составляет около 70% орнитофауны региона. Привлекательность подобных водоемов для птиц складывается из ряда условий. Среди которых наиболее важны высокая биомасса бентоса и планктона, мелководность, труднодоступность (на некоторых – охрана территории), мозаичность участков, высокая степень зарастания.

Прежде всего, что закономерно, подобные водоемы являются местом постоянного обитания (для многих – гнездования) птиц водно-болотного комплекса. Из них здесь доминируют краквя (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*A. querquedula*), чибис (*Vanellus vanellus*), озерная чайка (*Larus ridibundus*), травник (*Tringa totanus*), хохлатая (*Aythya fuligula*) и красноголовая (*A. ferina*) чернети, шилохвость (*Anas acuta*), свиязь (*Anas penelope*), большой веретенник (*Limosa limosa*), турухтан (*Philomachus pugnax*), фифи (*Tringa glareola*), болотные (*Acrocephalus palustris*), садовые (*A. dumetorum*) камышевки, камышевка-барсучок (*A.*

schoenoboenus), варакушка (*Luscinia svecica*), серая (*Sylvia communis*) и садовая (*S. borin*) славки.

Интенсивное зарастание водоемов околородной и древесной растительностью создает условия для обитания птиц лесного, лугополевого и лесополосчатого экологического комплексов.

Обилие мышевидных грызунов, птиц, рептилий, амфибий привлекает хищных птиц и сов: канюка (*Buteo buteo*), болотного (*Circus aeruginosus*), лугового (*C. pygargus*), полевого (*C. cyaneus*) и степного (*C. macrourus*) луней, ястреба-перепелятника (*Accipiter nisus*), черного коршуна (*Milvus migrans*), орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*), чеглока (*Falco subbuteo*), обыкновенную пустельгу (*F. tinnunculus*), болотную (*Asio flammeus*) и ушастую (*A. otus*) сов, серую неясыть (*Strix aluco*).

Наивысшее видовое разнообразие отмечено среди воробьинообразных, ржанкообразных и гусеобразных.

На некоторых типах антропогенных водоемов (в частности – техногенных) из-за технологического цикла вода не замерзает. Это обстоятельство оказывает положительное влияние на формирование зимовочных скоплений птиц, до этого в Мордовии не отмеченных. Установлены факты зимовки 6 видов: кряквы, хохлатой, морской (*Aythya marila*) и красноглазой чернетей, чирка-трескунка, лутка (*Mergus albellus*). Кроме этого, благоприятные температурные условия в зимний период привлекают на отдых и кормежку большое количество синантропных птиц: галку (*Corvus monedula*), полевого воробья (*Passer montanus*), серую ворону (*Corvus cornix*), сизого голубя (*Columba livia*), а также рябинников (*Turdus pilaris*), щеглов (*Carduelis carduelis*), больших синиц (*Parus major*), свиристелей (*Bombycilla garrulus*), обыкновенных снегирей (*Pyrrhula pyrrhula*).

Ряд видов, в настоящее время расселяющихся по территории Мордовии, впервые был отмечен на антропогенных водоемах. Озерная чайка, ходулочник (*Himantopus himantopus*), широконоска (*Anas clypeata*), красноглазая чернетя впервые найдены на гнездовании на техногенных водоемах. Первые для Мордовии факты размножения малой поганки (*Tachybaptus ruficollis*), белошейкой крачки (*Chlidonias hybridus*), лебедя-шипунца (*Cygnus olor*), черношейной поганки (*Podiceps nigricollis*), тростниковой (*Acrocephalus scirpaceus*) и индийской камышевки (*A. agricola*) известны с территорий рыбхозов. Благодаря водоемам торфокарьеров, гнездовая фауна Мордовии пополнилась сизой чайкой (*Larus canus*) и красноносом нырком (*Netta rufina*). Гнездование некоторых птиц в настоящее время связано преимущественно или даже полностью с антропогенными водоемами. Это места размножения ходулочника, малой и черношейной поганок, сизой чайки, красноносого нырка, озерной чайки.

Многие виды именно на антропогенных водоемах образуют крупные гнездовые группировки. Это черношейная поганка и чомга (*Podiceps cristatus*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), многие виды речных и нырковых уток, озерная чайка, речная крачка (*Sterna hirundo*), некоторые виды куликов, а также огромное количество мелких воробьиных: болотные, садовые, дроздовидные (*Acrocephalus arundinaceus*) камышевки, камышевка-барсучок, варакушка (*Luscinia svecica*), серая и садовая славки, белые трясогузки (*Motacilla alba*), полевые воробьи, камышовая овсянка (*Schoeniclus schoeniclus*).

Высоко на антропогенных водоемах видовое разнообразие редких в регионе видов птиц. Всего здесь отмечено не менее 40 редких для региона видов, причем не только во время миграций, но и на гнездовании. К последним, в частности, относятся малая и черношейная поганки, волчок (*Ixobrychus minutus*), лебедь-шипун, красноносый нырок, красноглазая и хохлатая чернети, степной лунь, малый погонуш (*Porzana parva*), ходулочник, поручейник (*Tringa stagnatilis*), мородунка (*Xenus cinereus*), сизая чайка, белошейная крачка, соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides*), тростниковая камышевка, обыкновенный ремез (*Remiz pendulinus*).

Вышесказанное подтверждает важнейшую роль антропогенных водоемов в сохранении и обогащении орнитофауны Мордовии. Для поддержания на них подобных уникальных орнитоценозов необходимы специальные природоохранные мероприятия, направленные на проведение биотехнических мероприятий, мер по

охране ряда видов и использовании некоторых из них в качестве полигонов для экологического просвещения населения.

ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ БОБРА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. ВОРОНА

К.А. Старков¹, А.А. Киреев¹, А.В. Емельянов²

¹ ФГУ Государственный природный заповедник "Воронинский"
² Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
EmelyanovAV@yandex.ru

Для изучения основ популяционной экологии вида необходимо располагать сведениями о численности, биотопической приуроченности, стабильности существования социальных групп животных и активности их размножения. В настоящем сообщении обсуждается проблема устойчивости поселений бобра в различных типах местообитаний. Задача состояла в определении значения индекса стабильности поселений (ИСП) для группировки и населений отдельных стаций, а также в изучении изменений ИСП во времени.

Сбор материала проводился в 1998–2008 гг. на территории госзаповедника "Воронинский" и прилегающих притоках р. Ворона. Наблюдения за бобровой группировкой начались в первые годы заповедания, что позволяет говорить об изучении процесса становления бобрового населения в средней части бассейна р. Ворона после продолжительного периода депрессии. Полевые работы начинались в октябре–ноябре и продолжались 14–18 дней. За поселение принимался участок, на котором сосредоточено скопление следов наземной активности бобров, отстоящий от подобных на расстоянии более 50 м (Поярков, 1953). В работе рассматривается типология водоемов и водотоков основанная на системе Ю.В. Дьякова (1975), оценивающей комплекс гидрологических характеристик объектов. В пределах изучаемой территории было выделены следующие стации: р. Ворона, р. "Старая" Ворона, притоки и озеро-болотная стация. Индекс стабильности поселений рассчитывался как число лет существования поселений к числу лет наблюдений.

Для повышения информативности полученных данных значения ИСП распределялись по трем категориям:

- <0,3 – низкая степень стабильности;
- 0,3–0,6 – средняя степень стабильности;
- >0,6 – высокая степень стабильности.

При ежегодных учётах обследовалось 57,2 км русла р. Ворона, 60,1 км русел Воронинских притоков, 63 озер и болот, 20,1 км русла р. "Старая" Ворона. Продолжительность исследований – 11 лет. За период с 1998 по 2008 гг. число учтенных поселений варьировало от 33 до 79, при этом отмечено 138 мест дислокации бобровых поселений. Количество дней учета составило – 115 дней; за это время пройдено около 1500 км маршрутов.

Постациальный анализ изучаемого показателя показал, что в р. Ворона отмечен рост числа нестабильных поселений на фоне сокращения стабильных (рис. 1а). Противонаправленные тренды динамики семейных территорий с различной степенью устойчивости укладываются в теорию, отводящую руслам крупных рек роль основных путей миграции (Николаев, 1984). Из этого предположения следует, что в начале колонизации бассейнов первые поселения появляются именно в русле основной реки, на наиболее комфортных участках русла. Дальнейший рост численности группировки ведет к увеличению числа расселяющихся особей и их селением в субоптимальных, а, впоследствии, и в пессимальных условиях. Русла и прибрежные пространства таких рек обладают относительно не высоким бонитетом, обуславливающим не продолжительность существования бобровых территорий вследствие быстрого снижения качества местообитаний.

Для р. "Старая" Ворона установлены сходные тенденции с таковыми в русле основной реки (рис. 1б). Исключением является стабилизация числа поселений с низкой степенью устойчивости в последние два года наблюдений. Практически полная тождественность схем распределения поселений с р. Ворона обусловлена сходством гидроморфологических и гидрологических характеристик двух водотоков.

Озера и болота, как следует из графика, представлены не большим числом высококачественных для бобра водоемов (рис. 1в),

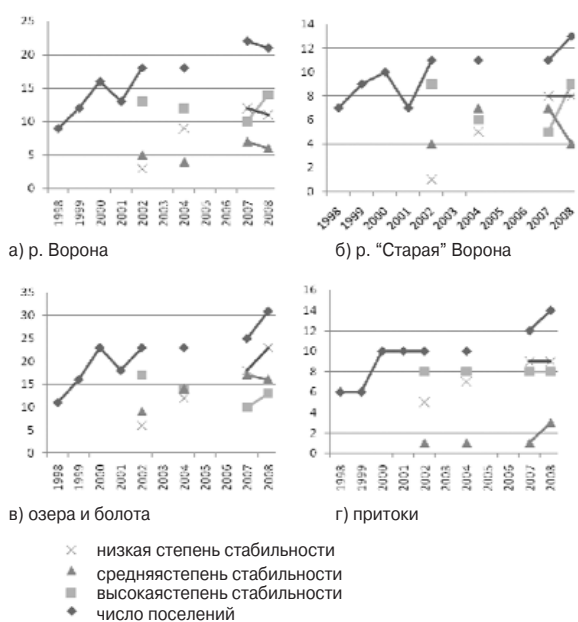


Рис. 1. Динамика числа поселений с различными значениями ИСП.

заняты к 2002 г. Снижение общего числа поселений и их категории с ИСП > 0,6 в 2001 г. обусловлено реакцией на экстремально высокий и продолжительный зимний паводок (Емельянов, 2003). В последующие годы число стабильных поселений восстановилось и остается на высоком уровне. Примечательно, что в озерно-болотной стадии за период исследований не отмечено смены водоемов, где обитают стабильные поселения. Другим важным выводом можно считать малое число комфортных для проживания бобра водоемов и рост числа поселений в стадии за счет освоения низкокачественных местообитаний.

Особый интерес представляют притоки (рис. 1г) т.к., по мнению А.Н. Николаева (1998), населения этой стадии формируются и развиваются за счет особей, отсекающихся из поймы основной реки. В начале периода исследований на притоках, равно как и в других стадиях, отмечено минимальное за период число поселений. Но, все они существуют до сегодняшнего дня. Это свидетельствует об их обитании на участках отличающихся максимальным уровнем комфорта, под которым следует понимать не только обилие и доступность кормов, но и весь комплекс условий, обуславливающих защитные свойства местообитаний, удобство сооружения убежищ, соответствие требованиям топического преферендума вида. Примечательно, что рост числа поселений со средней стабильностью произошел за счет увеличения сроков существования поселений с низкими показателями изучаемого критерия. В основе факта увеличения числа учитываемых на притоках поселений может лежать две причины: достижение семьями первичных колонистов периода максимальной репродуктивной активности, что подтверждается ростом доли семей с приплодом (не опубликованные данные), и постоянно растущая плотность бобровых поселений в пойме р. Ворона.

Таким образом, данный этап анализа учетных данных установил разнородность выделенных ранее стадий по показателю устойчивости существования поселений и, как следствие, уровня их комфорта. Дальнейшая проверка интенсивности размножающихся семей из различных местообитаний позволит выделить в изучаемой части бассейна р. Ворона экологически и динамически разнородные группировки и установить характер взаимодействия населяющих их группировок.

Литература

Дьяков Ю.В. Бобры европейской части Советского союза. М.: Московский рабочий, 1975. 478 с.

Емельянов А.В. Анализ факторов, управляющих численностью и распределением бобра на территории Воронинского заповедника // Сб. научных трудов кафедры зоологии РГПУ. Рязань, 2003. С. 45–52.

Николаев А.Г. Формы существования микропопуляций бобров и рациональное использование вида // Научные основы боброводства. В.: Воронежский гос. университет, 1984. С. 46–49.

Николаев А.Г. Пространственная структура бобровых популяций // Состояние, перспективы хозяйственного использования и разведения бобра в СССР. Воронеж, 1989. С. 40–43.

Поярков В.С. Количественный учет речных бобров // Тр. Воронежского гос. зап. 1953. Вып. 4. С. 51–65.

ГНЕЗДОВОЕ ПИТАНИЕ СЕДЫХ ДЯТЛОВ (*PICUS CANUS*) ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

А.М. Степанов, И.Н. Насонова

Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева
astepanov@kspu.ru

Седой дятел (*Picus canus* Gmel.) на территории Средней Сибири является обычным, но не многочисленным видом. Кроме того, учитывая скрытность этой птицы в гнездовой период и малодоступность самих гнезд для их изучения, становится понятным малый объем информации в современной литературе по биологии и экологии этого вида. В частности, не решенными остаются вопросы о характере питания этого вида и его биоценотическом значении в интразональных горнотаежных и лесостепных экосистемах Сибири. В связи с этим собранная информация является интересной и актуальной как с научной, так и с практической точек зрения.

Исследования проводились с 2005 по 2007 гг. в низкорной тайге северо-западной части Восточного Саяна (северо-восточный склон Кутурчинского белогорья) и в 2008–2009 гг. в лесостепи Чулымо-Енисейской котловины (междуречье Белого и Черного Июсов).

Питание изучалось путем анализа пищевых комков, которые изымались у птенцов с помощью наложения шейных лигатур по методике С.Д. Кулигина (1981). Всего было взято и определено жертв: в 2005 г. – 1136 экз., в 2006 г. – 1319 экз., в 2007 г. – 349 экз., в 2008 г. – 3676 экз. и в 2009 г. – 2918 экз.

Анализируя качественный состав пищевых проб птенцов седого дятла по годам, хочется отметить очень не большой список жертв в их рационе (табл.). Так хорошо видно, что основу питания данного вида составляют перепончатокрылые – от 98,1 до 99,6%. Представители других отрядов насекомых, а также классов паукообразные и брюхоногие моллюски, обнаруженные в пищевых комках, очевидно, не являются постоянным кормом этих птиц, так как встречаются не регулярно и составляют 0,4–1,9% от общего числа объектов питания.

Преобладание в питании седых дятлов перепончатокрылых обусловлено наличием пяти видов муравьев, представляющих основу рациона седых дятлов в репродуктивный период. Среди которых четко выделяются три доминирующих вида – муравей черный, мирмика рыжая и муравей лесной рыжий, которые в совокупности всегда составляют более 70% объема питания, а иногда

Состав кормовых объектов птенцов седого дятла в лесостепи и низкорной тайге юга Средней Сибири (2005–2009 гг.)

Систематический список кормовых объектов	2005 г. %	2006 г. %	2007 г. %	2008 г. %	2009 г. %
Отр. Жесткокрылые (Coleoptera)	0,1	0	0,3	0,1	0
Отр. Чешуекрылые или бабочки (Lepidoptera)	0,4	0	0	0	0
Отр. Равнокрылые Подотряд Тли (Arhidinea)	1,1	0	0	1,1	1,5
Отр. Перепончатокрылые (Hymenoptera)	98,4	99,6	99,1	98,1	98,3
Класс Паукообразные (Arachnida)	0	0,2	0,6	0,2	0,1
Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda)	0	0,2	0	0,5	0,1
Всего экземпляров жертв по годам	1136	1319	349	3676	2918

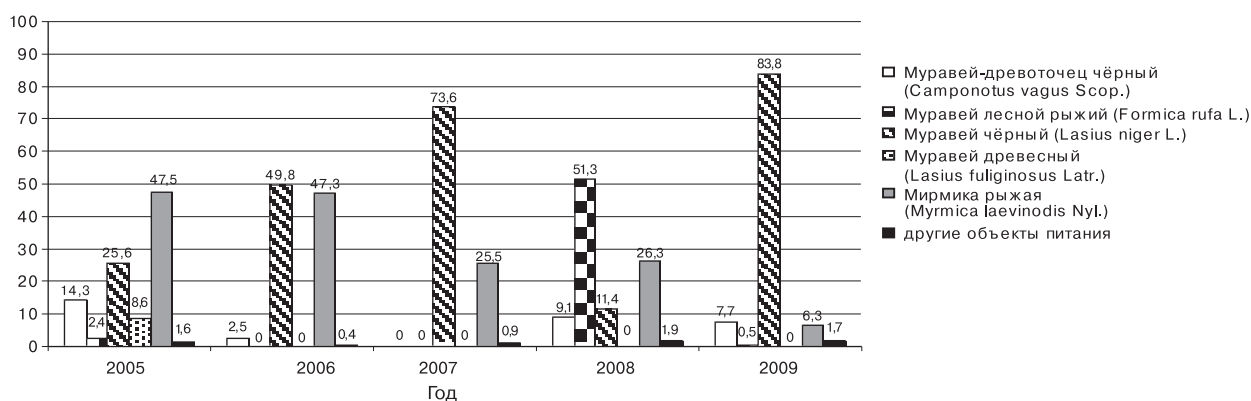


Рис. 1. Соотношение разных видов перепончатокрылых в гнездовом питании сегоднего дятла

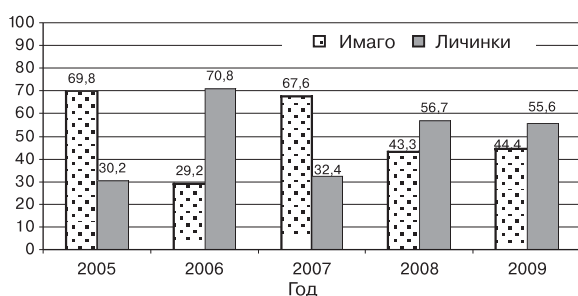


Рис. 2. Соотношение взрослой и личиночной форм в питании птенцов сегоднего дятла

почти и весь рацион. При этом количественное их соотношение по годам может изменяться существенно, вероятнее всего, это зависит от обилия или доступности того или иного вида в конкретном биотопе и в конкретное время (рис. 1).

Кроме того, надо отметить, что в питании птенцов присутствуют как взрослые особи жертв, так и их личиночные формы, без какого либо явного предпочтения тех или других. Но также видно, что в лесостепных местообитаниях количественная разница между этими формами минимальная. Поскольку летнее питание большинства дятлов составляют открытоживущие формы, добываемые простым склёвыванием или раскапыванием лесной подстилки, можно предположить, что в горнотаежном поясе из-за более сурового климата личинки муравьев являются более труднодоступным кормом, чем взрослые насекомые, что и объясняет преобладание там последних (рис. 2).

Подводя итог, можно сделать вывод, что согласно полученным результатам сегоднего дятла, как и вертишейки в условиях юга Средней Сибири, в гнездовой период являются стойкими мирмекофагами, что соотносится и с данными других авторов (Гавлюк, 1985; Огородникова, 1981; Огородникова, Миронова, 1991). А при выборе корма отдают предпочтение конкретным видам, поедая как взрослых особей, так и их личинок.

Литература

- Гавлюк Э.В. Годовые жизненные циклы птиц дуплогнездников полудуплогнездников в условиях стационара геостанции "Железо" (Ленинградская область). Автореф. диссерт. на соиск. уч. ст. к.б.н. Л., 1974. 20 с.
- Кулигин С.Д. Новый способ перевязывания шеи гнездовых птенцов насекомоядных птиц для прижизненного изучения их питания. Орнитология. Вып. 16. 1981. С. 174.
- Огородникова Л.И. Особенности питания птенцов некоторых насекомоядных птиц в Забайкалье / Гнездовая жизнь птиц. Межвузовский сборник научных трудов. Пермь, 1981г. С. 141–144.
- Огородникова Л.И., Миронова В.Е. Некоторые данные по питанию дятлов в условиях Читинской области. / Экология и фауна птиц Восточной Сибири //АН СССР. СО Бурят. Науч. центр. Улан-Уде, 1991. С. 134–139.

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УЛОВОВ МОЛОДИ РЫБ В РАЙОНЕ НОРД-ОСТОВОГО КУЛТУКА ПРИУСТЬЕВОГО УЧАСТКА Р.КУРЫ (БЕЗ ОСЕТРОВЫХ)

И.Дж. Тагиева, С.Н. Надиров

Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Рыбного Хозяйства (АзербНИРХ)

salamat1964@mail.ru

Азербайджанский сектор Каспия, особенно Прикуринский район моря, имеет большое рыбохозяйственное значение. Устьевая область р.Куры включает в себя открытую к востоку от дельты часть прибрежной зоны моря, а также акватории заливов Зюйд-Остовый Култук и Норд-Остовый Култук. Общая площадь области равна 700 км² (Каспийское море, 1986).

Этот участок Каспийского моря характеризуется высоким разнообразием ихтиофауны, значительными концентрациями и промысловыми уловами рыб (Державин, 1956; Кулиев, 2002). Морская прибрежная зона к северу и югу от устья р. Кура является местом обитания молоди многих проходных и полупроходных видов рыб. Здесь постоянно обитают молодь и взрослые особи некоторых морских видов рыб. Кроме того, рыболовные предприятия республики, расположенные преимущественно в Прикуринском районе, ежегодно выпускают в эти участки моря 12–17 млн. экз. молоди осетровых, 0.04–0.08 млн. экз. двухлеток куриного лосося и около 400 млн. экз. молоди карповых видов рыб.

Публикаций по структуре уловов молоди в Прикуринском районе немного, последние из них охватывают период конца 1950-х - начала 1960-х гг. (Бухарина, 1964; Абдурахманов и др., 1968).

В последние годы изменения в условиях существования рыб, обусловленные усилением влияния естественных и антропогенных факторов, а также проникновение и активное расширение ареала вселенцев, приводят к значительным изменениям видового состава и количественных показателей уловов рыб в этом районе моря (Тагиева и др., 2009).

Таким образом, изучение современного видового состава уловов молоди рыб в Прикуринском районе, в частности в заливе Норд-Остовый Култук, представляет большой научно-практический интерес.

Материал и методика. В настоящей работе использован материал, собранный мальковой волокушей (ячейка 6х6 мм) длиной 20 м у самого берега (до глубины 1,0–1,5 м) в заливе Норд-Остовый Култук весной и осенью 2008–2009 гг. (рис. 1). Основная часть собранного материала проанализирована (определена видовая принадлежность и подсчитана) в полевых условиях, а некоторая часть фиксирована 4%-ным формалином. Видовую принадлежность молоди определяли по А.Ф. Коблицкой (1981) и Ш.М. Багировой, Х.М. Аскеровой (1987).

Результаты и их обсуждение. В 2008–2009 гг. в уловах мальковой волокуши в заливе Норд-Остовый Култук (глубины 1,0–1,5 м) были отмечены представители 7-и семейств. Весной было идентифицировано 10 видов рыб, а осенью – 7 (таблица).



Рис. 1. Карта-схема устьевой области р.Куря и района лова молоди
Примечание: * - звездочками показан район проведения исследований.

Семейство карповые было представлено 3 видами и подвидами рыб (жерех *Aspius aspius* (Linnaeus), кутум *Rutilus frisii kutum* (Kamensky), вобла *R. rutilus caspius* (Jakowlew)), а семейство сельдевые – 2 (северокаспийский пузанок *Alosa caspia caspia* (Ejchwald) и обыкновенная килька *Clupeonella cultriventris caspia* (Svetovidov)). Остальные 5 семейств (атериновые, колюшковые, игловые, кефалевые, бычковые) были представлены одним видом рыб.

Из обнаруженных рыб сельдевые и карповые, а также кефаль-остронос *Liza saliens* Risso имеют промысловое значение. Атерина *Atherina boyeri caspia* (Ejchwald) и бычок песочник – *Neogobius fluviatilis* (Pallas) не являются объектами промысла, они конкурируют в питании с молодью многих промысловых рыб и входят в пищевой рацион хищных рыб. Каспийская игла-рыба *Syngnathus nigrolineatus caspius* Ejchwald и вселенец трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus являются так называемыми “сорными рыбами”.

При анализе средней численности улова на усилие по разным сезонам 2008–2009 гг. обнаружены значительные различия. Осенью численность составила 10,1 шт. молоди рыб на одно притонение волокуши, а весной – 178,6 шт. Основу уловов в осенний период составляла трехиглая колюшка (48,5%), а субдоминантами были атерина, бычок песочник и обыкновенная килька (табл. 1). Увеличение концентрации молоди рыб весной 2009 года произошло в основном за счет атерины, численность которой составила более 156 экз. рыбы на одно притонение малькового орудия лова (87,7% от общей численности). Субдоминантом был бычок-песочник (9,3%).

Средний улов (N, шт.) молоди на одно притонение волокуши в Норд-Остовом заливе Каспийского моря в 2008–2009 гг.

Таксоны	Весна (май)		Осень (октябрь)	
	N, шт.	%	N, шт.	%
Семейство Сельдевые				
Северокаспийский пузанок	3,0	1,7	–	–
Обыкновенная килька	2,7	1,5	1,4	13,9
Семейство Карповые				
Жерех	2,0	1,1	–	–
Кутум	0,3	0,2	–	–
Вобла	1,3	0,7	0,7	6,9
Семейство Атериновые				
Атерина	156,7	87,7	1,5	14,8
Семейство Колюшковые				
Трехиглая колюшка	1,0	0,6	4,9	48,5
Семейство Игловые				
Каспийская игла-рыба	0,3	0,2	0,1	1,0
Семейство Кефалевые				
Кефаль остронос	2,0	1,1	0,2	2,0
Семейство Бычковые				
Бычок песочник	9,3	5,2	1,3	12,9
Всего	178,6	100,0	10,1	100,0

Известно, что абиотические факторы среды (течения, ветровое волнение, температуры воды и др.) влияют на поведение и выживаемость молоди, и тем самым во многом определяют численность, и характер распределения молоди рыб в прибрежной зоне моря. Сбор ихтиологического материала осенью проводился в конце октября 2008 г. после продолжительных (5–6 суток) сильных ветров, что, скорее всего, явилось одной из основных причин низких показателей улова на усилие. Ветер развивает волнение, взмучивает воду и нарушает цельность косяков молоди, вынуждает их отходить из зоны прибоя в более спокойные приглубые участки, и тем самым обуславливает низкие концентрации в прибрежной морской зоне.

Кроме того, следует отметить, что в мае 2009 года температура морской воды в прибрежной зоне Норд-Остового Култук колебалась в оптимальных пределах (21–23°C). Оптимальные температуры благоприятствуют размножению весенне-нерестующих видов рыб, и привлекают их в прибрежье моря на икротечение. Многочисленные атерина и субдоминант бычок-песочник начинают нереститься в апреле при температуре воды 10–12°C и продолжают выметывать икру все лето.

Закключение. Таким образом, в 2008–2009 гг. в уловах мальковой волокуши в заливе Норд-Остовый Култук (глубины 1,0–1,5 м) были отмечены 10 видов и подвидов рыб, относящихся к 7 семействам. Большое видовое разнообразие и высокий средний показатель улова на усилие наблюдались весной 2009 г. Установлено, что температура воды, ветер и волнение оказывали значительное влияние на концентрацию молоди рыб в прибрежной зоне моря.

Литература

Абдурахманов, Ю.А. Кулиев З.М., Агаярго А.Э. Материалы по биологии и распределению рыб у Азербайджанского побережья Среднего и Южного Каспия // Биология Среднего и Южного Каспия. М.: Изд-во “Наука”, 1968. С. 113–146.

Багирова, Ш.М. Аскерова Х.М. Определение и биология молоди рыб в рыбоводных хозяйствах Азербайджана. Баку: “Елм”, 1987. 62 с.

Бухарина, З.П. Качественный и количественный состав молоди рыб в Куре и Прикуринском районе моря // Тр. АзербИРЛ. М., 1964. Т. IV. С. 67–82.

Державин, А.Н. Куринское рыбное хозяйство. Баку: Изд-во. АН Аз ССР, 1956. 436 с.

Каспийское море: Гидрология и гидрохимия. М.: Наука, 1989. 236 с.

Коблицкая, А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. 208 с.

Кулиев, З.М. Карповые и окуневые рыбы Южного и Среднего Каспия. Баку: Араз, 2002. 254 с.

Тагиева, И.Дж. Надиров С.Н., Гаджиев Р.В., Ахундов М.М. Современное состояние уловов рыб (без осетровых) в р. Куре // Матер. респ. науч. конф. посвящ. 90-летию БГУ. Баку: Изд-во БГУ, 2009. С. 393–394.

ПИТАНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ В КАРЕЛИИ

К. Ф. Тирронен

Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН
kostja.t@mail.ru

Материалы и методы. В качестве основного метода изучения питания бурого медведя использовали анализ состава экскрементов (Новиков, 1949; Ciucci et al., 1996). Экскременты собирали по заранее заложенным маршрутам. Весной сбор проводили на сенокосных полях, луговинах, т.е. в местах, где в этот период, медведи проводят больше всего времени на кормежке. В конце лета – начале осени для сбора экскрементов мы регулярно посещали урожайные ягодники брусники и черники, а также овсяные поля и привады. Всего было собрано 217 экскрементов.

Характеризуя спектр питания и взаимоотношения бурого медведя с общественными насекомыми, проводили специальные учеты. Для этого заложили сеть маршрутов, на которых учитывали (не)поврежденные, (не)восстановленные муравейники, отмечали степень и давность повреждений, по возможности маршруты проходили повторно. Муравейники классифицировали на малые (не больше 30 × 30 см), средние (не больше 50 × 50 см) и большие (более 50 × 50 см). Исследования проводили в различных частях республики. Маршруты проходили по старым лесным дорогам,

Таблица 1. Значение различных кормов в питании бурого медведя в Карелии (встречаемость, % от общего числа исследованных проб)

Вид корма	Весенний (n=50)		Летний (n=64)		Осенний (n=103)	
	%	абс.	%	абс.	%	абс.
Животная пища	34	17	22	14	20	20
Лось	10	5	–	–	2	2
Зяц-беляк	4	2	–	–	–	–
Медведь	2	1	–	–	–	–
Рябчик	–	–	–	–	1	1
Муравьи	24	12	14	9	8	8
Осы, шмели	–	–	8	5	–	–
Падаль/привада	16	8	9	6	13	13
Растительная пища	86	43	95	61	100	103
Осина	4	2	–	–	–	–
Черемуха	–	–	6	4	–	–
Осоки	64	32	9	6	–	–
Злаки	54	27	12	8	–	–
Овес	–	–	–	–	35	36
Дудник	4	2	21	14	–	–
Иван-чай	2	1	6	4	–	–
Одуванчик	4	2	–	–	–	–
Манжетка	2	1	–	–	–	–
Черника	–	–	50	32	61	63
Брусника	–	–	–	–	50	52
Голубика	–	–	–	–	9	9
Клюква	8	4	–	–	5	5
Морошка	–	–	2	1	–	–
Водяника	–	–	–	–	3	3
Малина	–	–	9	6	–	–
Балластные компоненты	34	17	16	10	8	8
Хвоя сосны	14	7	5	3	2	2
Хвоя ели	34	17	15	10	7	7
Песок	–	–	–	–	1	1

Таблица 2. Разорение муравейников медведем в Карелии (% от общего числа исследованных)

Последствие	Крупные, (n=24)	Средние, (n=28)	Малые, (n=68)	Итого, (n=120)
Разрушено и погибло	0	0	4	2
Разрушено и восстановлено	87	66	51	62
Не разрушено	13	34	45	36

квартальным просекам либо произвольно захватывая различные биотопы. Всего пройдено 83 км, учтено 120 муравейников.

Роль травянистых растений в рационе медведя изучали путем регистрации поедов, определяли видовую принадлежность поедаемых растений, отмечали предпочитаемые части растения.

Взаимоотношения медведя с дикими копытными рассматривали, используя ведомственные материалы по гибели копытных Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному контролю по РК, архивные документы Национального Архива Республики Карелия, литературные данные и опросные сведения.

Обсуждение результатов. Повсеместно основу питания медведя составляет растительность. Как только начинают расти травы, медведи выходят пастись на лесные поляны, лужайки, сенокосы и кормятся молодой растительностью. Анализ экскрементов собранных нами в начале лета в таких местах показал, что – 92% из них полностью состоят из полупереваренной травянистой растительности.

Во второй половине лета появляются ягоды, и медведи начинают активно питаться этими кормами (табл. 1). Плоды брусники, черники, рябины, малины являются важнейшими жировочными кормами медведя. В экскрементах зверей встречаются остатки черемухи, клюквы, голубики, морошки, водяники.

К концу августа поспевают овес, и медведи стараются максимально использовать этот источник пищи (табл. 1).

Питание растительностью – чрезвычайно важное приспособление бурого медведя к обитанию в сравнительно бедной кормами лесной зоне (Пажетнов, 1990). В летний период запасы растительности условно не ограничены, это позволяет виду накапли-

вать массу тела, значительно превышающую таковую у других хищников. И, тем не менее, медведи используют любую возможность добыть животную пищу, которая в отличие от растительной богата белком.

Среди животной пищи этого хищника можно встретить представителей всех отрядов млекопитающих, многих птиц, а также амфибий, рептилий и насекомых. Заметная роль в питании медведя принадлежит общественным насекомым: шмелям, осам, пчелам, но главным образом – муравьям.

Медведи разоряют муравейники, чтобы полакомиться личинками, куколками и взрослыми насекомыми. Наши исследования, выполненные в разных районах Карелии и Архангельской области, подтвердили мнение П.И. Данилова (1981) о том, что медведи предпочитают разрывать крупные муравейники (табл. 2). Как правило, все крупные муравейники разрушаются лишь частично и впоследствии восстанавливаются.

Наши наблюдения показали, что среди муравьев наиболее часто медведи поедают рыжих лесных (род *Formica*), также довольно часто разоряют гнезда луговых (род *Formica*) и муравьев древооточцев (род *Camponotus*).

Во второй половине лета в экскрементах медведя появляются хитиновые остатки ос, шмелей, а также их соты (табл. 1). Медведи поедают их гнезда практически целиком вместе с личинками и запасами меда.

Весной, после выхода из берлоги, большую роль в питании хищника играет падаль. Это главным образом трупы копытных животных, утонувших при переходе водоемов по льду и всплывших после его таяния, погибшие подранки, а также остатки добычи волков и браконьеров (Данилов, 2005).

Несмотря на то, что медведи питаются в основном растительной пищей, в определенные сезоны года они проявляют себя как активные хищники, особенно в северной тайге. На севере Карелии гибель лосей от медведей приблизительно равна таковой от волка, а иногда даже превосходит ее и составляет 4–5% от общей численности лося. На юге республики этот показатель для медведя в несколько раз меньше, чем для волка. В целом по Карелии одинаковое по масштабам воздействие обоих хищников на популяцию лося наблюдается лишь в отдельные годы (Данилов, 1981; 1994). Расчет, построенный на различных учетных и анкетных данных, показал, что размер ущерба популяции лося от медведя в Карелии составляет в среднем 3% от общей численности, а в отдельные годы достигает 7–8%.

При проведении полевых работ, нам не раз приходилось встречать разрушенные бобровые жилища со следами медвежьих лап на мягком грунте.

Зайцы также редко становятся добычей медведя (табл. 1). При случае медведь разоряет птичьи гнезда, съедает яйца и птенцов.

В Карелии за годы наблюдений зафиксировано несколько случаев канибализма, в том числе и в последние годы. Так весной 2001 г. один из собранных нами медвежьих экскрементов состоял из ягод клюквы, шерсти и когтей некрупного медведя.

Литература

- Данилов П.И. Роль крупных хищников в биоценозах и охотничьем хозяйстве // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. 1981. С. 120–136.
- Новиков Г.А. Экологические основы охраны и рационального использования крупных хищников Северо-Запада России // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук в форме науч. докл. М., 1994. 69 с.
- Данилов П.И. Охотничьи звери Карелии: экология, ресурсы, управление, охрана. М.: Наука. 2005. 338 с.
- Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных // Л.: Советская наука. 1949. 602 с.
- Пажетнов В.С. Бурый медведь. М.: Агропромиздат, 1990. 215 с.
- Ciucci P., Boitani L., Pelliccioni E., Rocco M., Guy I. A comparison of scat-analysis method to assess the diet of the wolf *Canis lupus* // Wildlife Biol. 1996. Vol. 2. N 1. P. 37–48.

ГНЕЗДОВАНИЕ МОРЯНКИ *CLANGULA HYEMALIS* (L., 1758) НА СЕВЕРНОМ САХАЛИНЕ

И. М. Тиунов¹, А. Ю. Блохин²

¹ Биолого-почвенный институт ДВО РАН

² Экологическая Компания Сахалина
ovsianka11@yandex.ru

Остров Сахалин значительно вытянут в меридиональном направлении (на 948 км). Разнообразие биотопов и климатических условий, различное геологическое прошлое отдельных частей островной суши обусловили своеобразие ее растительного и животного мира. В целом Сахалин населяет бореальная орнитофауна с наличием на равнинах и прибрежных районах Северного Сахалина элементов бореально-гипоарктического, гипоарктического и гемиарктического комплексов кустарниковых и озерно-болотных видов, сложившаяся в голоцене (Нечаев, 1991). Однако формирование авифауны продолжается и в настоящее время. В последние десятилетия зарегистрированы новые гнездящиеся виды как для острова в целом, так и для отдельных его районов (Блохин, Тиунов, 2004, 2005, 2008; Тиунов, Блохин, 2007). Одним из таких видов является морянка.

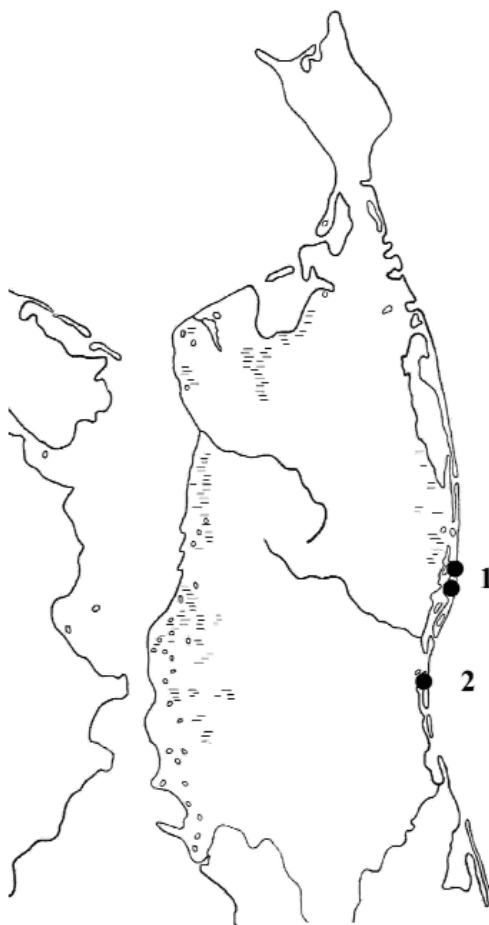
Материалы для данной работы получены в результате многолетних наблюдений за состоянием популяций птиц Северного Сахалина, финансировавшихся в соответствии с программой экологических исследований региона Дальневосточной морской инженерно-геологической экспедицией (1988–1991 гг.) и Экологической Компанией Сахалина (1999–2009 гг.).

До настоящего времени морянка не входила в число гнездящихся птиц Сахалина (Нечаев, 1991). В 1988–1991 гг. пары и группы птиц, демонстрирующие элементы токования и ухаживания, неоднократно отмечались нами в гнездовой период на озерах северо-восточного побережья острова. У залива Чайво 4 июля 2002 г. на небольшом озере, расположенном среди тундроподобных участков, встречена самка и 2 пятидневных птенца (добыты и переданы в зоомузей МГУ). Эта находка являлась первой и наиболее южной точкой гнездования вида (143°17' в.д.). В этом же районе 12–15 августа 2002 г. встречено 5 выводков, в которых было 1–3 птенца в возрасте 1–4 недель. Плотность гнездящихся морянок на этом участке в июле составляла 42,5 ос./км². Весной 2004 г., в период с 15 по 30 июня, на этом же участке северной косы зал. Чайво было найдено 6 гнезд морянки с 4, 2, 5, 4, 1 и 8 яйцами. Пятьюдесятью километрами южнее, на небольшом озере на острове Лярво (залив Даги, 52°08' с.ш., 143°06' в.д.) 30 июля 2007 мы наблюдали самку морянки с одним 4–5 суточным птенцом (рисунок). На данный момент эта точка является наиболее южной из известных мест гнездования вида.

Всего за период исследования нами найдено 26 гнезд. Три гнезда располагались под навесом ветвей кедрового стланика с выстилкой из сухих иголок и пуха; шесть гнезд найдены в травянистых зарослях с выстилкой из сухой травы и пуха; одно гнездо располагалось на расстоянии до 100 м от водоема, на участке сухой кочковатой мохово-осоковой тундры с выстилкой из ягеля и пуха. Следует заметить, что защитные характеристики и устройство гнезд (месторасположение, количество пуха, выстилающего лоток) на Северном Сахалине схожи с таковыми на Таймыре и дельте Лены, где работал один из авторов. Наиболее ранняя кладка, насиженная на 10%, отмечена 8 июня 2006 г. Не насиженные кладки найдены с 13 июня (2006 г.) по 22 июля (2007 г.). Наиболее поздняя кладка, насиженная на 60%, отмечена 14 августа 2002 г. Размеры (мм) гнезд (n = 10): Ø гнезда – 165–250, Ø лотка – 115–170, глубина лотка – 50–85. Размеры (мм) яиц (n = 61): 50,3–58,7 × 35,4–40,7, в среднем 54,0 × 38,4. масса (г) свежих яиц (n = 29): 27,6–54,1, в среднем 41,2; яиц, насиженных на 10–15% (n = 21): 39,8–49,3, в среднем 44,4; насиженных на 90% (n = 6): 35,6–39,1, в среднем 37,5.

Наиболее ранний выводок, в возрасте 5 суток, отмечен 4 июля 2002 г., наиболее поздний – 30 августа 2003 г. Всего нами отмечено 17 выводков. Средний размер выводка составил 2,6 птенца.

Среди негативных факторов, влияющих на репродукцию морянки, следует отметить хищничество лисы, черной вороны, а также местного малого народа (нивхов), собирающих утиные яйца и до-



Карта схема мест гнездования морянки на Северном Сахалине: 1 – северная коса зал. Чайво; 2 – о-в Лярво на зал. Даги.

бывающих гнездящихся уток в летний период. Так, среди обнаруженных нами оологических остатков, морянка составляла от 1,7% (2 случая) от общего количества разоренных гнезд в 2002 г., до 29,6% (37 случаев) в 2005 г. Среди отмеченных оологических остатков разоренных кладок отряда гусеобразных на долю морянки приходилось от 2,2% (2002 г.) до 38,9 % (2005 г.), в среднем (n = 4) – 16,1%.

Несмотря на столь значительный процент разорения гнезд хищниками и учитывая ежегодное гнездование небольшого числа пар (30–50), морянка прочно заняла свое место в существующем на Северном Сахалине комплексе видов гипоарктического ландшафта. Отмеченный в 2007 г. на зал. Даги выводок свидетельствует не только о сложившемся стабильном существовании нового для Северного Сахалина вида, но и о возможности дальнейшего заселения пригодных тундроподобных участков, расположенных как на северо-востоке, так и на северо-западе острова.

Литература

- Блохин А.Ю., Тиунов И.М. К орнитофауне Северного Сахалина // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск. 2004. Том 13. № 272. С. 860–864.
- Блохин А.Ю., Тиунов И.М. Орнитологические находки на Северном Сахалине // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск. 2005. Т. 14. № 282. С. 219–222.
- Блохин А.Ю., Тиунов И.М. Экспансия чаек на северо-востоке Сахалина // Вестник охотоведения. 2008. Том 5, № 1. С. 27–31.
- Нечаев В.А. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО АН СССР. 1991. 748 с.
- Тиунов И.М., Блохин А.Ю. Новые данные о птицах Северного Сахалина // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск. 2007. Том 16, № 393. С. 1721–1725.

РЕПРОДУКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ФОНОВЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ НЕЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНОГО ГОРОДА

И.А. Тихонов, Г.Н. Тихонова, А.В. Суров, П.Л. Богомолов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, РАН
gtikh@yandex.ru

Репродуктивный успех вида зависит от ряда факторов, в том числе и от плодовитости, под которой обычно подразумевают размеры и количество приносимых самками выводков. Чтобы выявить механизмы, позволяющие видам адаптироваться к условиям сложной динамичной среды, необходимо изучить демографическую структуру популяций и интенсивность их воспроизводства, которая становится особенно значимой при высокой элиминации, обусловленной сильным урбанистическим прессом (Тихонов, Тихонова, 1993, 1997, 2009; Тихонов и др., 1998). Важно выяснить, какую долю общего населения составляют репродуктивно активные взрослые особи, какова плодовитость, велики ли эмбриональные потери, какая часть молодняка участвует в воспроизводстве популяций в условиях крупного города. Все перечисленные выше задачи и являются целью данного исследования.

Грызунов на незастроенных территориях г. Ярославля изучали в 1994–2002 гг. (23029 л/с и 1599 зверьков). По общепринятым методикам устанавливали возраст (Тупикова, 1964; Клевезаль, 2007). О генеративном состоянии самцов судили по размерам семенников, семенных пузырьков и эпидидимиса (Тупикова, 1964). Участие в размножении самок оценивали по наличию зрелых фолликулов и желтых тел беременности в яичниках, наличию эмбрионов и послеродовых темных пятен в матках, а также по состоянию молочных желез (Тупикова, 1964). Соотношение долей демографических групп оценивали при помощи χ^2 , особенности распределения величин выводков, используя асимметрию и эксцесс (Песенко, 1982).

Из 16 отловленных на незастроенных территориях города видов наиболее многочисленны полевая мышь (ПМ) – *Apodemus agrarius*, малая лесная мышь (МЛМ) – *Sylvaemus (Apodemus) sylvaticus* (в Ярославле *sylvaemus* или *uralensis*?), восточноевропейская полевка (ВП) – *Microtus rossiaemeridionalis* и обыкновенная полевка (ОП) – *Microtus arvalis*.

Демографическая структура видов. У фоновых видов грызунов крупного города в целом преобладали взрослые самки. Второй по обилию демографической группой ПМ были молодые самцы, а самой малочисленной – молодые самки. Сходным образом распределялись половозрастные группы и в популяциях МЛМ. У ВП преобладали взрослые самки, доли остальных сопоставимы. Популяционная структура ОП отличалась от таковой ее вида-двойника – ВП тем, что у нее самой малочисленной группой были молодые самки.

Весной у всех видов значительно преобладали взрослые особи, осенью – молодняк. Особенно сильно эта разница выражена у МЛМ ($\chi^2 = 300,6$, $df=3$, $p < 0,000001$) и менее у ВП ($\chi^2 = 21,2$, $df = 3$, $p < 0,002$).

В Ярославле нами были выделены 4 зоны, различающиеся по соотношению застроенных и незастроенных территорий (Тихонова и др., 2006). У грызунов выявлены зональные различия демографической структуры популяций. Отчетливо они проявлялись у ПМ. Более всего по данному параметру различались популяции I и IV зон ($\chi^2 = 108,4$, $df=3$, $p < 0,000001$) и I–III зон ($\chi^2 = 64,4$, $df = 3$, $p < 0,00001$). Меньшая изменчивость этого параметра была присуща остальным фоновым видам. Общие закономерности изменения демографических структур популяций трех видов грызунов заключались в постепенном сокращении доли взрослых особей и ее увеличении у молодняк от центра к окраинам. Если в I зоне доминировали взрослые самки, то в последней преобладающей группой становятся молодые самцы. У трех видов эта разница достоверна ($p < 0,05$). А у ОП даже на окраинах города преобладали взрослые самки.

Интенсивность размножения. Из четырех рассматриваемых видов в условиях крупного города наибольший процент взрослых размножающихся самок зарегистрирован у ПМ (89,9%). Довольно

высока интенсивность размножения и у ВП (82,5%), более низкой и почти одинаковой она оказалась у МЛМ (79%) и ОП (77,8%).

Весной в размножении участвовали все отловленные взрослые самки, к осени таких особей стало значительно меньше. Особенно резко сократилась их доля у ОП (48%). В целом самое большое количество беременных молодых самок было у ПМ (8,2%) а менее всего оказалось в популяциях ОП (1,5%).

Зональная специфика интенсивности воспроизводства ПМ заключалась в том, что наибольшее количество размножающихся самок, как взрослых, так и молодых зарегистрировано в двух центральных зонах города (95% и 89,8%), а к периферии оно постепенно снижалось (до минимума в четвертой зоне – 75%) Похожую картину мы наблюдали и в популяциях ВП. Зональные особенности участия в размножении самок МЛМ заключались в том, что у взрослых доля репродуктивно активных особей снижалась от центра (85%) к периферии (74%), а у молодых с I (3%) по III (5,5%) зону возрастала, но в IV зоне опять сокращалась (3,5%). Иная закономерность наблюдалась у ОП, интенсивность воспроизводства популяций которой на окраинах города достигала максимума (II зона – 75%; IV – 87,5%).

Размеры выводков. Наибольшее количество эмбрионов на одну беременную самку установлено у ПМ ($M \pm m = 6,88 \pm 0,95$), наименьшее – у ОП ($5,3 \pm 0,44$). Размеры пометов взрослых самок ПМ от центра к периферии крупного города уменьшались (но недостоверно: $p > 0,05$). У МЛМ отмечена иная тенденция, т. е. меньшие выводки обнаружены у самок I зоны ($5,0 \pm 0,88$), а самые крупные в последней зоне ($6,8 \pm 0,58$, $p < 0,05$). У ОП во II зоне зарегистрировано меньшее количество эмбрионов ($4,3 \pm 0,52$) на одну размножающуюся самку, а самое большое на окраинах города ($5,8 \pm 0,45$, $p < 0,05$).

Наиболее значительные эмбриональные потери были у самок ПМ, а наименьшие – у МЛМ. У всех видов отмечена одна и та же тенденция, заключающаяся в уменьшении эмбриональной смертности от центра к периферии, где она становилась минимальной (ПМ, ВП) или даже отсутствовала (МЛМ и ОП).

Количество выводков. Очень сходным было соотношение числа приносимых самками выводков у ПМ и ВП: весной в популяциях присутствовало довольно много самок, беременных повторно, они лишь незначительно уступали в обилии зверькам, имеющим по одному выводку. Осенью у ПМ преобладали самки со вторым выводком, и редко регистрировали самок беременных в третий раз. У ВП доли вторых и первых выводков оказались сопоставимы, меньше было самок, беременных третий раз. В весенних популяциях МЛМ значительно преобладали самки, беременные первый раз, осенью возросла доля самок с двумя выводками, хотя в целом их было меньше, чем беременных впервые. Похожая картина распределения пометов разных генераций выявлена и у ОП. Установлено лишь незначительное отличие от МЛМ, и заключалось оно в том, что осенью доля ОП, беременных повторно оказалась меньшей, чем у МЛМ. За весь период наблюдений ни у того, ни у другого вида не обнаружено самок, имеющих 3 выводка.

У ПМ выявлена положительная достоверная асимметрия размеров выводков при выраженном положительном эксцессе ($t(As) = 3,4$, $t(Ex) = 2,1$). Это означает, что в популяциях данного вида идет отбор, направленный на увеличение размеров выводков. Отсутствие достоверной асимметрии ($t(As) = 0,7$) и хорошо выраженного эксцесса ($t(Ex) = 0,9$) по количеству эмбрионов на одну беременную самку было присуще МЛМ. По рассматриваемому признаку выявлена достоверная правосторонняя (положительная) асимметрия ($t(As) = 3,5$) у ВП в целом и для трех городских зон. Наиболее симметричным распределением характеризовались выводки ОП, а ярко выраженные эксцессы этого признака в двух последних городских зонах и в целом по городу ($t(Ex) = 8,8$; 2,7 и 2,9) подтверждают наличие стабилизирующего отбора по данному признаку в популяциях вида.

Таким образом, фоновые виды грызунов различались стратегиями размножения. Наиболее интенсивным оно было у самого многочисленной и широко распространенной по городу ПМ при сравнительно высоких эмбриональных потерях, которые компенсировались активным воспроизводством и высокой плодовитостью

вида. По всей видимости, у ПМ и ВП происходит отбор, направленный на увеличение размеров выводков. ВП, несколько уступающая ПМ в обилии и широте распространения, имела похожую стратегию размножения. У МЛМ воспроизводство не столь интенсивно, вид был более успешен в древесно-кустарниковых ценозах и на окраинах города. ОП, больше тяготеющая к мало трансформированным биотопам, на усиление пресса урбанизации реагировала падением интенсивности размножения и плодовитости.

Работа выполнена при поддержке программы "Биоразнообразия" и РФФИ грант № 08-04-90103-Мол.а.

Литература

- Клевезаль Г.А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: Товарищество научных изданий КМК., 2007. 283 с.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
- Тихонов И.А., Тихонова Г.Н. Некоторые особенности продуктивности видов-двойников обыкновенной полевки в местах совместного обитания // Мат-лы 6-го Межд. совещ. Вид и его продуктивность в ареале СПб.: Наука, 1993. С. 69–70.
- Тихонов И.А., Тихонова Г.Н. Разнообразие и перспективы выживания полевок р. *Microtus* на урбанизированных территориях // Мат-лы совещ. Динамика биоразнообразия животного мира. Москва: Наука, 1997. С. 107–111.
- Тихонов И.А., Тихонова Г.Н. Особенности размножения четырех видов грызунов, обитателей незастроенных территорий малого города // Мат-лы конф. Фаунистические исследования в урбосистемах. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2009. С. 22–23.
- Тихонов И.А., Тихонова Г.Н., Полякова Л.В. Виды – двойники *Microtus arvalis* и *M. rossiaemeridionalis* (Rodentia, Cricetidae) на северо-востоке Московской области // Зоол. журн. 1998. Т. 77. Вып. 1. С. 95–100.
- Тихонова Г.Н., Давыдова Л.В., Тихонов И.А., Богомолов П.Л. Мелкие млекопитающие г. Ярославля // Зоол. журн. 2006. Т. 85. № 10. С. 277–283.
- Тупикова Н.В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих // Методы изучения природных очагов болезней человека. М.: Медиздат., 1964. С. 154–191.

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТРЕХ ГОРОДОВ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов, А.В. Суров, П.Л. Богомолов
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, РАН
gtikh@yandex.ru

Динамика численности – важный показатель состояния популяций. У мелких млекопитающих она определяется многими факторами. В естественной среде большинства видов колебания численности носят циклический характер и повторяются с определенной периодичностью (Коли, 1979; Максимов, 1984 и др.). При этом на территориях, подверженных антропогенному преобразованию, эти закономерности могут в той или иной мере изменяться (Баруш, 1980; Джиллер, 1988 и др.).

Задачей данного исследования было изучение влияния фактора урбанизации на многолетние колебания численности мелких млекопитающих. Сравнивали естественные леса, испытывающие незначительную антропогенную нагрузку, с незастроенными территориями малого города, крупного города и крупнейшей городской агломерации. Кроме того, для нас определенным интерес представляло изучение динамики численности в постройках указанных городов как особого типа местообитаний, не имеющих аналогов в естественной среде.

В Подмосковных лесах и малом городе – МГ (Черноголовка в 50 км от Москвы) исследования проводили с 1990 по 2006 г. (в постройках отработано 41513 л/с и отловлено 2027 зверьков; на незастроенных территориях – 61206 л/с и 3758 зверьков). В крупном городе – КГ (Ярославль) работы вели с 1980 по 2002 г. (в постройках – 9645 л/с. 298 зверьков; на незастроенных территориях – 32674 л/с и 1897 зверьков). В крупнейшей городской агломерации – КГА работали с 1987 по 2003 г. в (постройках – 203900 л/с и 6148 зверьков; на незастроенных территориях – 400075 л/с и 29296 зверьков). Учеты велись ежегодно по общепринятой методике ловушко-линий с использованием малых плашек Геро. Совпадения кривых численности сравнивали при помощи коэффициента корреляции – r (Лакин, 1990).

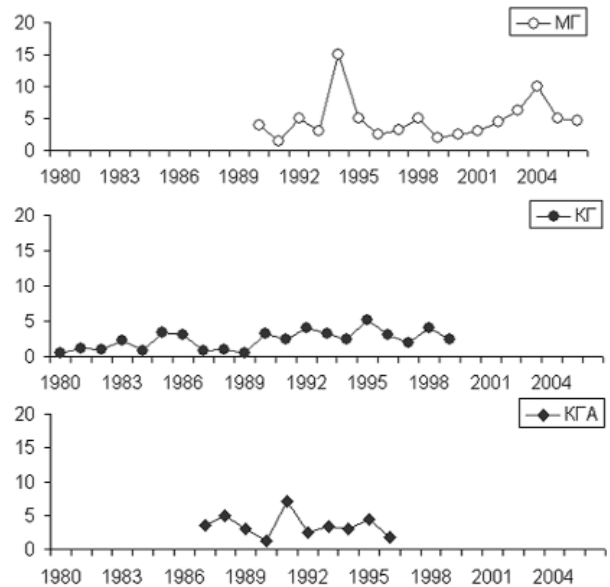


Рис. 1. Динамика численности мелких млекопитающих в постройках малого (МГ), крупного (КГ) городов и крупнейшей городской агломерации (КГА). (Ось ординат – численность зверьков на 100 л/с; ось абсцисс – годы)

Сначала сравним динамику численности мелких млекопитающих обитающих в строениях. Анализ изменений обилия зверьков в постройках МГ показал, что до 1998 г. они носили характер регулярно чередующихся подъемов и спадов с хорошо выраженным пиком в 1994 г. (рис. 1). С 1999 по 2004 г. – происходил плавный рост.

В постройках КГ, как и в МГ, отмечены чередования увеличения и уменьшения обилия грызунов (рис. 1). Но в отличие от МГ в КГ резких колебаний численности не было. Кроме того, изменения обилия мелких млекопитающих в постройках двух городов могли не совпадать и даже в некоторые годы быть в противофазе (рис. 1). На протяжении нескольких лет (1990–1999), когда работали одновременно в обоих населенных пунктах, совпадения динамики численности зверьков в постройках человека МГ и КГ практически не выражены ($r = 0,004$), т. е. колебания численности мелких млекопитающих в постройках МГ и КГ имели разные закономерности.

Анализ многолетних изменений численности зверьков в строениях КГА с 1987 по 1996 г. показал, что численность зверьков в строениях достигла пика в 1991 г. (рис. 1). Два других подъема в 1988 и 1995 г. – незначительны. Резкое падение обилия мелких млекопитающих в постройках произошло в 1990 г., спад наблюдался в 1992 и 1996 г. Сравнение изменений обилия мелких млекопитающих в строениях КГА и МГ с 1990 по 1996 гг. показало практически полное отсутствие совпадений ($r = -0,18$). Похожая картина наблюдалась и при сопоставлении динамики численности зверьков в постройках КГ и КГА ($r = -0,12$).

В целом в постройках всех трех городов доминировали домовая мышь – *Mus musculus*, серая крыса – *Rattus norvegicus*, полевая мышь – *Apodemus agrarius* и восточноевропейская полевка – *Microtus rossiaemeridionalis*.

Коренные ценозы физико-географического региона, в котором расположены все три города – смешанные леса. В этих биотопах Подмосковья отмечены хорошо выраженные колебания численности мелких млекопитающих. Зарегистрирован один высокий пик в 2001 г. и еще четыре подъема в 1992, 1994, 1996 и 2005 г, которые чередовались с понижениями обилия зверьков в 1991, 1993, 1995, 1999, 2002, 2004 и 2006 гг. (рис. 2). В лесах преобладали рыжая полевка (*Myodes (Clethrionomys) glareolus*) и малая лесная мышь – *Sylvemus (Apodemus) uralensis*.

В определенной мере аналогами природных ценозов можно считать зеленые территории городов. Вначале рассмотрим динамику численности грызунов и насекомоядных МГ (доминанты –

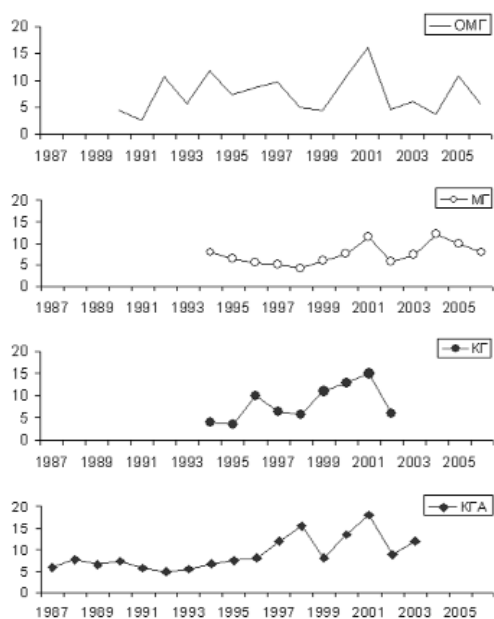


Рис. 2. Динамика численности мелких млекопитающих в лесах окружающего малый город (ОМГ), на незастроенных территориях малого (МГ), крупного (КГ) городов и крупнейшей городской агломерации (КГА). (Ось ординат – численность зверьков на 100 л/с; ось абсцисс – годы)

полевая и малая лесная мыши). Она имела несколько иные (от природных) закономерности. С 1994 г. по 1998 г. отмечено постоянное снижение обилия зверьков (рис. 2). Затем до 2001 г. – рост, в 2002 г. – спад, в 2004 г. – пик, после которого опять наметилось снижение численности.

То есть степень схождения динамики численности зверьков в лесах и городе невысока ($r = 0,43$).

В КГ (фоновые виды полевая и малая лесная мыши и виды-двойники обыкновенной полевки – *Microtus arvalis*) с 1994 по 2002 гг. зарегистрировано два подъема обилия мелких млекопитающих: в 1996 г. и максимальный – в 2001 г.; три понижения – в 1991, 1998 и 2002 гг. (рис. 2). Сравнение показало, что динамика численности зверьков на незастроенных территориях МГ и КГ сходна ($r = 0,56$). Однако между обилием мелких млекопитающих в коренных природных биотопах (смешанных лесах) и динамикой их численности в биотопах КГ было меньше общего ($r = 0,33$). В КГА в целом на незастроенных территориях превалировала полевая мышь, численность грызунов и насекомых с 1987 по 1994 гг. изменялась без отчетливо выраженных подъемов и спадов (рис. 2). С 1994 по 1998 гг. – подъем обилия зверьков, затем в 1999 г. – спад, в 2001 г. – пик и падение в 2002. Сравнение характера многолетних колебаний численности мелких млекопитающих на незастроенных территориях КГА, МГ и КГ выявило, что наименьшее сходство (за период с 1994 по 2003 г.) было между Москвой и расположенной в 50 км от нее Черноголовкой ($r = 0,2$). Динамика численности (за период с 1994 по 2002 г.) мелких млекопитающих КГ и КГА имела гораздо больше совпадений ($r = 0,66$). При этом изменения обилия зверьков в лесах Подмоскovie и на незастроенных территориях самой Москвы различались сильнее, чем между этими природными ценозами и биотопами двух других городов.

Таким образом, характер изменения численности в коренных лесах в наибольшей степени совпадал с МГ и различался с КГА. Среди трех обследуемых городов меньше всего сходства по многолетней динамике обилия было между Черноголовкой и Москвой. При этом колебания численности зверьков, обитателей незастроенных территорий КГ, была близка к таковой в КГА. Несколько меньше сходства оказалось у МГ и КГ.

Как видно, фактор урбанизации оказывал непосредственное влияние на многолетие изменения обилия мелких млекопитающих. На наш взгляд важным оказывались не только характер и степень, но и продолжительность этого воздействия. Особенно за-

метные различия динамики численности зверьков городов выявлены в постройках человека.

Работа выполнена при поддержке Программы “Биоразнообразие” и РФФИ грант № 08-04-90103-Мол_а.

Литература

- Баруш Б. Синантропизация и синурбанизация позвоночных животных как процесс формирования связей между популяциями животных и человеком // Stud. geog. 1980. № 71/1. С. 9–29.
 Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. М.: Мир, 1988. 184 с.
 Коли Г. Анализ популяций позвоночных // М.: Мир, 1979. 362 с.
 Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
 Максимов А.А. Многолетние колебания численности их причины и прогноз // Новосибирск: Наука, 1984. 250 с.

ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ МАССОВЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ОКРЕСТНОСТЯХ КОСТРОМСКОЙ БИОСТАНЦИИ ЗА 30 ЛЕТ (1978–2008 Г.Г.) И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ

П.В. Труфанов

Биологический кружок ВООП
 trufanov1993@mail.ru

Костромская биостанция Института проблем экологии и эволюции им. А.А. Николаевича Северцова РАН расположена на реке Унже между городами Кострома и Вятка. Она была создана в 1977 г. В 1978–1980 гг. группой кружковцев ВООП было проведено орнитологическое обследование окрестностей биостанции – летние учеты птиц по схеме, разработанной Ю.С. Равкиным с коллегами (1967). Через 30 лет, в 2008 г., мы предприняли повторное обследование в тех же местах и по той же схеме.

Целью этой работы было выявление тех изменений, которые произошли в населении птиц. Главная причина, вызвавшая возникшие за 30 лет различия численности птиц, это, конечно, изменение мест их обитания. Они произошли за счет того, что значительно уменьшилось количество людей, живущих в этой местности, снизился объем сельскохозяйственного производства. На вырубках и гарях 1950–1970-х гг., которые занимали основную часть лесной территории, возобновился лес. Но изменения обилия птиц могут происходить не только по причинам, связанным с изменениями условий на той конкретной территории, где ведется исследование. Это могут быть условия на путях миграций или зимовках, или расселение вида в результате адаптации к ранее неблагоприятным для него местообитаниям, или какие-то другие причины. В работе О.В. Бурского (2007), например, показано, что многолетние изменения обилия видов на гнездовании в Центральной Сибири и европейских видов на пролете в очень большой степени могут быть объяснены именно причинами, лежащими вне тех мест, где проводились исследования. Основной задачей этой работы было выделение изменений численности птиц, не связанных с явной сменой типов местообитаний.

Материалы и методы. Повторяя учеты в 2008 г., мы старались сделать так, чтобы маршруты и методика были по возможности ближе к тому, что было 30 лет назад. Сама методика учета сохранилась неизменной. На местности выделялись основные типы местообитаний птиц (в данной работе рассматриваются только леса), затем все время экспедиции было разделено на 2 отрезка (круга), примерно по 2 недели. Далее собственно проводился учет, и данные пересчитывались на площадь.

Провести учеты полностью в те же сроки, к сожалению, не удалось – вместо двух месяцев, с 15 мая по 15 июля у нас был только один – июнь. Поэтому, чтобы сохранить 20-километровую “норму учета”, за двухнедельный отрезок проходили с учетом не 5 км, как в 1978 г., а 10.

Чтобы выявить изменения численности видов, мы сравнили показатели плотности для 5 типов одинаковых лесов “тогда” и “теперь”. Это взрослые сосняки, смешанные леса из ели, сосны, березы и осины, осиново-березовые леса с примесью ели, смешанные леса поймы лесной реки (из ели, липы, ольхи и березы с луговинами высокотравья), и вязово-ольховые леса с примесью ели на склонах долины р. Унжи. Вначале сравнивали показатели



Карта Костромской области.

для одинаковых биотопов, а затем выявляли общую тенденцию по всем биотопам.

Однако, несмотря на то, что типы биотопов одинаковые, внутри этих типов могли произойти изменения условий обитания птиц за счет роста леса и за счет уменьшения интенсивности хозяйственной деятельности людей. Поэтому для каждого рассматриваемого вида мы предположили возможное изменение численности, логически связанное с этими процессами. Для этого мы использовали данные о связи численности птиц с сукцессией лесной растительности, полученные в результате исследований в окрестностях Костромской биостанции в 1980–1990-х гг. (Преображенская, 1998). Мы сравнили две характеристики изменения плотности птиц – гипотетическую и реальную, и рассмотрели, насколько они отличаются.

Результаты. Все массовые виды, отмеченные в лесах, мы разделили на основе сведений об их экологии на лесные, а также кустарниковые и опушечные. Кроме того, мы отдельно рассмотрели группу видов, которые ведут синантропный образ жизни или связаны с сельхозугодиями в какой-то из периодов своей жизни.

Из 34 рассмотренных лесных видов у 24 плотность осталась прежней или изменения совпали с гипотетическими и объясняются сукцессией леса. Для дуплогнездников благоприятно большее количество взрослых дуплистых деревьев. Для других благоприятно большее количество елового подроста. Не подтвердились наши предположения, что должно стать больше дятлов и куриных – их обилие в основном не изменилось, стало больше только белоспинных дятлов. Значительно отличались от гипотетических, связанных с изменением биотопов изменения плотности 5 лесных видов. Стало больше черных дроздов, значительно увеличилось обилие пеночек-трещоток. В случае этих видов, вероятнее всего, имеет место расселение к северу и востоку. Так, для черного дрозда этот процесс начался около 200 лет назад и подробно описан для Карелии (Хохлова, 2007). Он объясняется тем, что тайга осваивается человеком, хвойные леса заменяются вторичными, лиственными и смешанными. По явно не связанным с сукцессией местообитаний причинам снизилось обилие 3-х видов – теньковки, зеленой пеночки и иволги. Возможно, это связано с неблагоприятной ситуацией на местах зимовки или пролета.

Численность всех птиц, связанных с полями и населенными пунктами в тот или иной сезон года, как мы и предполагали, снизилась. Это 7 видов, в их числе врановые (сорока, серая ворона, ворон), большая синица, обыкновенная овсянка, вяхирь, горлица и канюк.

Ситуация с кустарниковыми и опушечными видами оказалась неоднозначной. Мы предположили, что их плотность в лесах уменьшится из-за зарастания полей и дорог, или же не изменится. Действительно, с 10 из 13 видов так и произошло. Но 3 вида увеличили свою плотность в лесах: это садовая камышевка, речной сверчок и черноголовая славка. Их обилие могло увеличиться как из-за внешних причин, так и из-за изменений биотопов, которые мы не учли, например развития подлеска или из-за того, что поляны зарастали медленно и на месте открытых полей образовался высокий кустарник, а не лес. Для двух видов птиц опушек и кустарников – лесного конька и веснички – уменьшение плотности хотя

и совпало с предполагаемым, но было так велико, что, скорее всего, объясняется не только изменением местообитаний, но и внешними причинами.

Выводы

1. Плотность большинства лесных, кустарниковых и опушечных птиц сохранилась неизменной или изменилась из-за сукцессии растительности тех местообитаний, где проводились учеты. Существенные изменения обилия по внешним причинам можно предполагать у 7 видов лесных и 5 кустарниковых и опушечных птиц.

2. Рост численности черного дрозда и пеночки-трещотки, возможно, связаны с расселением видов на новых территориях.

3. Снижение численности ряда видов, в основном дальних мигрантов произошло, вероятно, из-за неблагоприятных изменений на путях пролета или на зимовках. Динамика численности этих видов и ее причины нуждаются в дополнительных исследованиях.

4. Уменьшение сокращение сельского хозяйства и жителей в деревнях отрицательно повлияло на численность птиц, гнездящихся в лесах, но использующих деревни или сельхозугодия в другое время года.

Литература

Бурский О.В. Опыт многолетнего исследования сообщества птиц // Динамика численности птиц в наземных ландшафтах. Материалы Российского научного совещания. Москва, ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, 21–22 февраля 2007 г. М.: ИПЭЭ РАН. 2007. С. 25–38.

Преображенская Е.С. Экология воробьиных птиц Приветлужья. Москва: КМК Scientific Press Ltd. 1998. 200 с.

Равкин Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66–75.

Хохлова Т.Ю. Особенности динамики численности черного дрозда (*Turdus merula* L.) в период экспансии и закрепления вида на территории Карелии. // Динамика численности птиц в наземных ландшафтах. Материалы Российского научного совещания. Москва, ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, 21–22 февраля 2007 г. М.: ИПЭЭ РАН. 2007. С. 101–110.

ВЛИЯНИЕ ЗАГОТОВКИ ДРЕВСИНЫ И ПРОМЫСЛА НА ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КАБАРГИ

Г.А. Тухбатулин

Биолого-почвенный институт ДВО РАН
amguriver@mail.ru

Кабарга (*Moschus moschiferus*) в Приморском крае является интенсивно промысловым видом. Подавляющая часть промысла ведётся нелегальным путём. Причиной браконьерства служит спрос на мускус кабарги. Следствием этого процесса является сокращение численности животного (Зайцев, 2006). Местообитания кабарги интенсивно изменяются в результате заготовки древесины и пожаров. Для понимания путей сохранения данного вида требуется изучение факторов, влияющих на его существование, в первую очередь антропогенного характера.

Исследования проходили в Тернейском районе Приморского края (бассейн реки Самарга) в 1997–2007 гг. Территория исследований была расположена в пределах двух флористических областей Дальнего Востока: маньчжурской и охотской. Граница между ними, в большей своей части, является вертикальной и пересекает территорию вдоль главной оси хребта Сихотэ-Алинь, в пределе горизонталей 400–600 м. Между этими отметками образуется переходной пояс с равномерным смещением в его пределах обеих флор, формирующих своеобразные растительные группировки. По мере подъема над уровнем моря выпадают и исчезают типичные представители маньчжурской флоры и на смену им приходят елово-пихтовые и лиственничные насаждения охотской флоры, являющейся доминирующей на территории исследования (Проект..., 1991–1992).

Стационарный участок общей площадью 5370 га находился в урочищах ключей Ельник, Скалистый и Сохатый. На нём представлены типичные местообитания кабарги. Преобладающими древесными породами здесь являются ель аянская (*Picea ajanensis*), пихта почкочешуйная (*Abies nephrolepis*) и лиственница Каяндера (*Larix cajanderi*). На участке было выбрано три площадки, различающиеся по доступности для людей и степени хозяйственного их освоения.

Размер добычи самцов кабарги в бассейне р. Самарга в 2000–2009 гг.

Сезон добычи	Количество добытых самцов
2000–2001 гг.	385
2001–2002 гг.	467
2002–2003 гг.	518
2003–2004 гг.	573
2004–2005 гг.	548
2005–2006 гг.	602
2006–2007 гг.	676
2007–2008 гг.	628
2008–2009 гг.	712

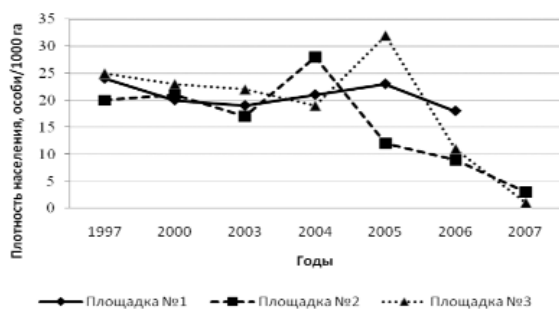
На данных площадках оценивалась плотность популяции кабарги. Учет проводился на площадках с прокладкой параллельных маршрутов в снежный период года (Пикунов, 1970). Для оценки добычи кабарги применялся опросный метод, позволивший оценить количество особей кабарги, дериваты которых были реализованы браконьерами.

Площадка № 1 площадью 1720 га расположена в урочище ключа Ельник. Здесь заготовка древесины не проводилась. Основной антропогенный пресс на кабаргу приходился со стороны охотников, её численность на протяжении многих лет не изменялась. Ежегодная добыча животных на этой площадке в 1997–2007 гг. составляла 23–38 особей. Учеты показали стабильность численности животного на данной площадке (рис.). Плотность населения кабарги колебалась от 18 до 24 особей на 1000 га.

Площадка № 2 площадью 1850 га находится в бассейне ключа Скалистый. Здесь с 2003 г. велась заготовка древесины (выборочные рубки). В годы предшествующие рубкам леса плотность населения кабарги составляла 20–21 особь на 1000 га (рис.). В период проведения лесозаготовительных работ в 2003 г. численность кабарги незначительно снизилась (17 особей на 1000 га). После проведения рубок численность кабарги увеличилась, что показал учет 2004 г. (28 особей на 1000 га). Видимо, это было связано с увеличением доступности кормов. Последующие учеты показали катастрофическое снижение численности кабарги от 12 особей на 1000 а в 2005 г. до трех особей на ту же площадь в 2007 г. (рисунок).

Площадка № 3 расположена в бассейне ключа Сохатый, её площадь 1800 га. С 2004 г. на данной площадке велась выборочные рубки леса. Данные учётов, проведённых до начала заготовки (1997, 2000 и 2003 гг.) показывают стабильную численность кабарги на площадке (табл.). В 2004 г. во время проведения лесозаготовки численность кабарги незначительно уменьшилась. Результаты учета 2005 г. продемонстрировали существенное увеличение численности кабарги. Однако уже на следующий год плотность населения кабарги резко снизилась, а в 2007 г. достигла минимальной величины в 1 особь на 1000 га (рис.).

После начала заготовки древесины в бассейне р. Самарга с появлением дорог увеличилась доступность в уголья браконьеров. Как следствие, возрос размер нелегальной добычи кабарги. Если до сезона 2002–2003 гг. в год в среднем добывалось 457 самцов, то в 2003–2008 гг. после проведения лесозаготовительных работ среднегодовой размер изъятия самцов кабарги в бассейне реки достиг 623 особей (таблица). При этом общее количество добы-



Плотность населения кабарги на учётных площадках в бассейне р. Самарга в 1997–2007 гг.

тых особей примерно в 4 раза выше, поскольку на каждого самца приходится в среднем три добытых самки.

Учеты, проведенные на площадках с разной степенью антропогенного на них воздействия, показали, что при заготовке древесины не наблюдается снижение численности кабарги. Тем не менее, строительство лесозаготовительных дорог и последующее освоение этих мест за счёт увеличения доступности людей способствует росту браконьерства и приводит к катастрофическому снижению численности кабарги.

Литература

Зайцев В.А. Кабарга: экология, динамика численности, перспективы сохранения. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2006. 120 с.

Пикунов Д.Г. Организация учета численности диких животных в Приморье // Вопросы производственного охотоведения Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1970. С. 165–173.

Проект организации и развития лесного хозяйства Самаргинского комплексного леспромхоза производственного объединения "Тернейлес". Владивосток: Государственный комитет СССР по лесу. Т. 1. 1991–1992. 372 с.

ДОЛГОВРЕМЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗА ДИНАМИКОЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОПУЛЯЦИИ ЛОСЯ *ALCES ALCES* ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МЕЩЕРЫ

Н.В. Уваров

Окский государственный природный биосферный заповедник
uvarovobz@mail.ru

Во многих отечественных и зарубежных работах зоологов качественные характеристики состояния популяций проводились посредством анализа внешних признаков животных. Одним из таких индикаторов у копытных животных, отражающим физическое и физиологическое состояние особи, может служить качество рогов у самцов (число отростков, наличие и развитие лопасти, окружность створок рога, его вес. В настоящем сообщении представлены результаты анализа материалов наблюдений за структурой и динамикой численности популяции лося в районе Окского заповедника.

Окский заповедник расположен в пределах Спасского района Рязанской области, в юго-восточной части Мещерской низменности. С момента создания (1935), площадь и конфигурация заповедника и его охранной зоны несколько раз изменялись. Однако большую часть времени Центрального лесничества оставалось неизменным и его площадь равнялась 22,6 тыс.га. Территория заповедника вытянута с запада на восток и условно разделена на три отдела: западный, центральный, восточный.

Мещерская низменность представляет собой типичное поле, для которого характерны развитые поймы рек и дюнные формы рельефа междуречий. Площадь лесов Центрального лесничества заповедника составляет 182 км², 28 км² занимают болота. Рельеф территории равнинный, постепенно повышающийся от поймы р. Пры (южная граница) к северу. Наиболее возвышенный участок расположен на северо-западе. Отдельные песчаные возвышения встречаются по всей территории. Они представляют собой концевые морены ледников. Болота начинаются на западной границе и тянутся в направлении с запада на восток полосой двухкилометровой ширины. Они заросли березой и ивой. Местами характер их меняется. Они становятся более открытыми и с сильно развитыми осоковыми и дерновинными кочками. Пойменные участки заповедника изобилуют мелкими болотцами, которые с разной степенью интенсивности заросли ивой.

Наблюдения проводили на территории Центрального лесничества, южном участке биосферного полигона (Лакашинское лесничество) и Охранной зоны на площади в 40 тыс. га в течение 38 лет (1971–2008 гг.).

Материалы и методика. Сбор рогов лося проводили круглогодично. Большая их часть была найдена в весенний период. Маршруты проходили по местам, где в ноябре-декабре и январе отмечали большое количество следов этих животных. В районе исследования такими местами являлись окраины болот и молодые сосновые насаждения (посадки или массовое естественное возобновление). По этой методике было собрано и осмотрено 160 рогов. В течение всего периода наблюдения проводили регистрацию

визуальных встреч лосей. В связи с временными особенностями роста и развития рогов были использованы материалы, относящиеся к августу-декабрю, январю-февралю. При этом в работе были задействованы лишь те карточки, в которых отмечено точное количество отростков. В большинстве случаев в таком материале содержалась информация о быках с рогами по 1–4 отростка. По визуальным встречам получены данные по 48 рогам. Из них на долю самцов с 1–3 отростками приходилось более 80% встреч.

Наиболее полная информация (возраст зверя, физическое состояние, весовые и линейные параметры, качество рогов) получена при проведении на территории Охранной зоны заповедника товарного и спортивного отстрела лосей. Добычу животных проводили в течение 6 сезонов в конце 80-х начале 90-х годов прошедшего столетия. За сезон отстреливали от 9 до 21 зверя. Из общего количества на долю взрослых самцов приходилось 32 особи (32,9%). Кроме этого мы использовали данные естественной гибели животных. За годы наблюдения осмотрено 28 парных рогов.

Результаты и обсуждение. Нами осмотрено и промерено 266 рогов. В том числе 106 парных (39,8%). Количество отростков на рогах лосей различных популяций неодинаково и изменяется в зависимости от ее состояния и местоположения в обширном ареале.

Мы отмечали ранее (Уваров, 2005) о существовании предполагаемой зависимости ряда весовых параметров самцов и качества рогов. Она заключается в том, что лоси с весом туши до 200 кг имеют рога с 1–2 отростками, а более этого – с тремя и всеми остальными вариантами. Из этого следует, что возраст зверя играет второстепенную роль в развитии и качестве рога. Найденный рог обезличен и, для установления относительно точного возраста быка, он не может служить надежным показателем. К.П. Филонов (1983) и Ю.П. Язан (1961) в своих работах высказывали подобную же точку зрения. Размер и качество рогов лося зависят не от возрастной группы к которой принадлежит животное, а от его наследственности, физического состояния и упитанности в период роста рогов.

Многие авторы (Херувимов, 1969, Тимофеева, 1974, Филонов, 1983), касающиеся данного вопроса, единогласны в том, что степень развития рогов лося подвержена сильной индивидуальной, возрастной и географической изменчивости. У молодых и престарелых лосей, у животных, живущих в неблагоприятных условиях; в местах, где зверей часто беспокоят; у больных и раненных, а также в популяциях, в которых нарушено соотношение половых и возрастных групп, лопата не образуется или плохо развивается, рога вырастают небольшие и легкие. С некоторыми очевидными (больные и раненные) положениями этих авторов мы согласны. Однако на практике, получая с одного лося полный набор данных (возраст, весовые и линейные параметры, упитанность, качество рогов, зараженность паразитами и прочее) мы сравнительно часто сталкивались с фактами, противоречащими друг другу. О качественном состоянии рогов лося района Окского заповедника можно судить по материалам таблицы.

Несмотря на то, что цифровой ряд охватывает значительный отрезок времени, он достоверно отражает размер и состояние поголовья животных. С.В. Росоловский, Т.В. Попова, С.Г. Приклонский, К.Д. Зыков, Ю.Г. Пузаченко (1988) на более ранних материалах заповедника (1945–1985 гг.) провели статистический анализ структуры и динамики численности популяции лося юго-восточной Мещеры. Следует отметить, что это первая серьезная работа, как по объему задействованного материала, так и по глубине его анализа. При этом авторы отметили, что анализируемые материалы репрезентативно отражают важные свойства реальной популяции

Качественное состояние рогов лося Окского заповедника в 1971–2008 гг.

Годы	% рогов с числом отростков						% рогов с лопатами
	1	2	3	4	5	6 и более	
1971–1980	11	29,1	25,9	18,2	7,1	8,7	5,5
1981–1990	27,2	15,3	16,9	16,9	13,5	10,2	15,2
1991–2000	13,7	15,6	15,6	19,7	13,7	21,7	19,6
2001–2008	–	13,8	20,7	20,7	10,3	34,5	31
Всего	13,9	21,8	21,4	18,4	10,2	14,3	13,2

лося. Для более детальной проработки, имеющихся у нас данных, весь материал мы разделили на четыре равные временные отрезка продолжительностью в десятилетие: первый период – 1971–1980 г, второй – 1981–1990 г, третий – 1991–2000 г, четвертый – 2001–2008 г.

Прежде, чем приступить к анализу материала, размещенного в таблице, проследим ход динамики численности лося на территории Центрального лесничества за этот же промежуток времени. Средняя многолетняя численность животных за наблюдаемый период была равна 272 особям. Лишь в первом периоде показатели численности были постоянно выше этой величины. И средняя многолетняя была в 1,3 раза выше суммарной и равнялась 341 особи. Учетный количественный ряд изменялся от 239 до 415 животных. Единственная меньшая цифра по отношению к средней многолетней зафиксирована в последний год первого периода. Во втором периоде численность изменялась в пределах от 158 до 312 особей. В течение четырех сезонов она была ниже средней многолетней. И на общем фоне устойчивого снижения поголовья средняя суммарная величина равнялась 250 особям. В 1991–2000 гг. в течение восьми сезонов показатели численности были меньше средней многолетней. Однако средний суммарный показатель третьего периода по отношению к предыдущему снизился минимально и был равен 245 особям. За это десятилетие было отмечено лишь два резких скачка численности (1991 г. – 350 особей, 1993 г. – 397 особей). Ситуация четвертого периода очень похожа на характеристики третьего. В течение пяти сезонов из восьми численность была ниже средней многолетней. Суммарные показатели периода не изменились. Количественные данные по численности варьировали от 189 до 374 особей.

С.В. Росоловский с соавторами (1988) в своей работе отмечал, что выживаемость сеголеток к концу 60-х годов была очень высокой и составляла в среднем 26%. Это несомненно отразилось на ходе динамики численности первого периода. К тому же в 1971–1973 гг. и в 1978 г. отмечали возрастание доли самок с двумя телятами. В эти годы вновь регистрировали увеличение запасов сеголеток в поголовье. В рассматриваемое десятилетие чаще встречали быков с рогами по 2–4 отростка (табл.). На их долю приходилось 73,2% встреч. Лосей с рогами по одному отростку часто отмечали на юго-востоке Мещеры в 80-х годах прошедшего столетия. В 1981–1990 гг. на их долю приходилось 27,2% встреч. Это максимальный результат за все время наблюдения, говорящий о том, что в популяции лосей района заповедника было достаточно много молодых животных. Доля самцов с рогами по 2–4 отростка снизилась до 49,1%. Предположительно, это в основном лоси в возрасте 3–5 лет, о которых С.В. Росоловский с соавторами (1988) говорил, что их смертность в природе наиболее велика. Количество самцов старшей возрастной группы с рогами по 5 и более отростков и наличием лопаты, говорящей о хорошем состоянии животного, увеличилось до 23,7%. Мы отмечали выше, что третьему периоду было характерно то, что в течение 8 сезонов показатели численности были меньше средней многолетней. На фоне стабилизации численности на данном уровне, в два раза упало количество встреч шильников. Доля средневозрастных зверей осталась на прежнем уровне (50,9%). А вот доля быков старшей возрастной группы вновь увеличилась и стала равна 35,4%. Последнее десятилетие стало характерно тем, что в материалах полностью отсутствовали данные по молодому лосю. Количество быков с рогами по 2–4 отростка незначительно увеличилось (55,2%). Доля самцов с хорошими рогами по 5 и более отростков в этом временном периоде стала еще более заметна (44,8%). По мнению С.В. Росоловского с соавторами (1988), численность взрослых животных изменяется в многолетнем периоде сравнительно слабо, и ее рост следует за периодами с максимальной выживаемостью сеголеток. Если опустить все известные нам условия, о которых мы упоминали в настоящем сообщении, то схожесть наших выводов и, упоминающегося коллектива соавторов, вполне закономерно. И это несмотря на то, что сбор и обработка наших основных материалов в корне отличались.

Литература

Приклонский С.Г. Зимний маршрутный учет охотничьих животных. // Тр. Окского заповедника. 1973. Вып. 9. С. 35–62.

Росоловский С.В., Попова Т.В., Приклонский С.Г., Зыков К.Д., Пузаченко Ю.Г. Статистический анализ структуры и динамики популяции лосся в Окском заповеднике. // Сб. "Популяционные исследования животных в заповедниках" 1988. М. Наука. С. 40–63.

Тимофеева Е.К. Лось Л. Изд-во. ЛГУ. 1974. 167с.

Уваров Н.В. Некоторые экологические особенности лосся юго-восточной Мещеры. // Сб. "Состояние особо-охраняемых природных территорий Европейской части России". Воронеж, изд. Воронежского Ун-та, 2005. С. 433–437.

Филонов К.П. Лось. М. Лесн. Пром-сть. 1983. 246с.

Херувимов В.Д. Лось. Воронеж. 1969. 431с.

Червонный В.В. Учет охотничьих животных прогнозом. // Тр. Окского зап-ка. 1973. Вып. 9. С. 29–35.

Язан Ю.П. Биологические особенности и пути хозяйственного освоения популяции мигрирующих лосей Печорской тайги. // Тр. Печоро-Ильчского зап-ка. Сыктывкар. 1961. Вып. 9. С. 114–201.

РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ОКУНЯ *SEBASTES BOREALIS* (SCORPAENIDAE) В ВОДАХ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ

В.А. Ульченко, С.В. Тараканов

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии" (ВНИРО)
ulchenko@vniro.ru

Северный морской окунь *Sebastes borealis* относится к долгоживущим видам рыб и является ценным объектом промысла. Биология этого вида изучена слабо, что создает определенные трудности для осуществления контроля состояния и структуры промысловых запасов, выявления дополнительных резервов и организации рационального управления промыслом. Определение размерно-возрастного состава популяции северного морского окуня служит основой для прогнозирования численности рыб, обоснованием оценки промысловых запасов и позволяет дать рекомендации по рациональной эксплуатации этого вида в данных условиях обитания.

Материалом нашей работы послужили данные, собранные в научно-промысловых рейсах в водах Восточной Камчатки в районе северной части Камчатского залива (Петропавловско-Командорская подзона) и восточного побережья полуострова Камчатский (Карагинская подзона) за период с августа по октябрь 2008 года. Исследования выполнялись на двух среднетоннажных рыболовных судах, оснащенных донными тралами, на глубинах от 400 до 550 м. Для проведения массовых промеров и биоанализов рыб из улова бралась средняя случайная проба, характеризующая размерный состав всего улова. Для изучения размерно-возрастного состава северного морского окуня были использованы результаты массовых промеров рыб – 3228 экз., биоанализов – 594 экз. и обработанных возрастных проб – 395 экз. В качестве регистрирующей структуры при определении возраста использовались отолиты. Перед определением возраста в течение 1 суток отолиты выдерживали в глицерине (Орлов, Абрамов, 2001), после чего просматривали под бинокуляром "МБС-10".

Характерной особенностью распределения северного морского окуня в районе исследований является формирование на локальных участках склонов подводных возвышенностей плотных скоплений и соответственно очень небольшое присутствие этого вида на остальной площади района.

Длина северного морского окуня (АС) у Восточного побережья Камчатки варьировала от 20–99 см. Средняя длина рыб составила 62,4 см. Размеры самцов менялись в диапазоне от 20 до 87 см, размеры самок – от 22 до 99 см. Средняя длина самцов составила 63,8 см, самок – 61,1 см. Весовые параметры окуня, в зависимости от длины рыб, варьировали в пределах от 130 до 10140 г – у самцов и от 130 до 13060 г – у самок.

Анализируя размерно-возрастные показатели 395 экз. окуней (из них 193 экз. самцов и 202 экз. самок), отметим, что длина самцов менялась в пределах от 21 до 87 см (при средней 61,6 см), длина самок варьировала от 25 до 99 см (при средней 61,4 см). Средний вес рыб составил: самцов – 4208 г, самок – 4343 г. Значительных различий в размерно-весовых характеристиках между самцами и самками не наблюдалось. Результаты наших исследо-

ваний показывают, что в траловых уловах у тихоокеанского побережья Камчатки отмечены особи северного морского окуня в возрасте от 3 до 35 лет. Наиболее молодые рыбы, в возрасте 3 лет, имели длину 21 см. Самый крупный экземпляр окуня (самка) размером 99 см имел наибольший возраст – 35 лет, что по всей вероятности не является предельным. По некоторым данным максимальный размер северного морского окуня достигает 120 см, а его масса составляет до 20 кг (Новиков, 1974), эти данные служат основанием для предположений о потенциальных возрастных возможностях данного вида. В целом, в период проведения экспедиционных работ основу уловов составляли особи в возрасте 8–27 лет – около 91,4%. Окуни возрастом 20–24 лет имели длину от 59 до 80 см и присутствовали в тралениях до 32% от общего количества рыб. Второе место по численности занимали окуни возрастной группы 15–19 лет – 24,1%, размеры которых менялись в диапазоне от 43 до 72 см. Доля молодых рыб в уловах (3–7 лет) составила 2,8%, особи старше 28 лет встречались до 5,1%. Средний возраст северного морского окуня составил 18,5 лет.

В результате проведенных исследовательских работ, нами была выявлена следующая размерно-возрастная структура северного морского окуня: на пятом году жизни длина рыб составляет 28,3 см, на десятом – 43,5 см, на пятнадцатом – 54,3 см, на двадцатом – 66,8 см, на двадцать пятом – 75,5 см и на тридцатом году – 84,6 см.

Важное значение в изучении биологии морского окуня имеет исследование питания рыб. Рацион питания северного морского окуня был достаточно широким и разнообразным. Состав содержимого желудка менялся в зависимости от сезона года, района исследований и глубины лова. В августе доминирующими пищевыми объектами окуня были молодь рыб – 21,4% и кальмар – 11,9%. Остатки рыб присутствовали в среднем у 20,2% питающихся особей, переваренная пища встречалась до 16,7%. Также в рационе питания фиксировались: эвфаузииды – 9,5%, креветка – 7,2%, краб стригун-опилио – 5,9%, отходы рыбообработки – 4,8%, осьминог – 2,4%. Единично в желудках встречался бокоплав. В октябре в питании северного морского окуня преобладали креветка – 56,9%, молодь рыб – 19,2% и эвфаузииды – 10,7%.

Изучение биологии и особенности промысла северного морского окуня в различные сезоны года имеет большое значение в дальнейшем прогнозировании миграции и определении численности этого вида.

Литература

Новиков Н.П. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищевая промышленность. 1974 г. С. 308.

Орлов А.М., Абрамов А.А. Возраст, темп полового созревания и питание северного морского окуня *Sebastes borealis* (Scorpaenidae) в Северо-западной части тихоого океана // Вопросы ихтиологии. Т. 41. № 3. 2001 г. С.332–341.

АНАЛИЗ МЕСТООБИТАНИЙ ЛИЧИНОК РЫБ В ЛЕВОБОРЕЖЬЕ ПЕНЗЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О.Н. Федосеев

Пензенский филиал НОУ ВПО "Международный независимый эколого-политологический университет"
olegf1962@mail.ru

Пелагические экосистемы прибрежных вод представляют исключительный интерес ввиду их высочайшей продуктивности, в основе которой лежит интенсивный апвеллинг и хорошая прогреваемость. С другой стороны, продукция здесь подвержена значительным изменениям в зависимости от конкретных условий. Изучение количественного распределения иктиопланктона фитофильных рыб важно для выяснения экологических особенностей этих видов на ранних этапах развития, локализации мест нереста, а также определения численности когорт различных лет.

Целью работы явилось: осмотр и описание мест развития личинок филадельфов, выяснение условий размножения, изучение видового состава иктиопланктона в прибрежной части левобережья Пензенского водохранилища, а также классификация биотопов, используемых личинками в данном участке.

Сбор материала (личинок рыб) производился сачком из мелничного газа №15, диаметром 30 см с 10 июня по 5 июля 2006 года на 20 станциях, отстоящих друг от друга на расстоянии 200 м

Таблица 1. Типы биотопов левобережья Пензенского водохранилища

Характеристики биотопа	Станции
Пологий берег, дно песчаное, отсутствует донная растительность, прибрежная растительность представлена лиственными породами (берёза, осина, редкий кустарник). Уклон берега около 20°. Средняя глубина – 0,5 м.	1, 2, 3
Берег обрывистый, дно песчаное, донная растительность незначительная (5 ± 0,5%), прибрежная растительность представлена берёзой и осиной. В воде около берега коряги, их количество составляет 5 ± 1% от площади биотопа. Уклон 45°, глубина – 1 м.	4, 5, 6, 7
Берег пологий, наблюдается значительное количество кустарниковой растительности со свисающими над зеркалом воды ветвями. Уклон 20°, глубина – 0,5 м. Наличие водных растений - 10 ± 1,3%.	8, 9, 14
Берег обрывистый с обильной кустарниковой растительностью, у берега ветви свисают над зеркалом воды, присутствуют коряги, наличие водных растений 25 ± 2,4%. Уклон – 45°, глубина – 1 м.	11, 15, 17, 18, 19, 20
Пологий берег с лиственным лесом, обильная высшая прибрежная водная растительность (45 ± 1,5%). Уклон береговой линии – 15°, глубина – 0,5 м.	10, 12, 13, 16

Таблица 2. Результаты множественного корреляционного анализа зависимости общей численности личинок рыб от некоторых показателей станций левобережья Пензенского водохранилища

Var. X & Var. Y	Correlations (кор анализ множественный sta)					
	Mean	Std. Dev.	r(X,Y)	r ²	t	p
Численность личинок общая, шт/м ³	43,1350	16,4346				
Уклон берега, град.	29,6000	13,4180	0,133460	0,017812	0,571335	0,574838 20
Численность личинок общая, шт/м ³	43,1350	16,4346				
Средняя глубина, м	0,8800	0,3318	0,154169	0,023768	0,661998	0,516369 20
Численность личинок общая, шт/м ³	43,1350	16,4346				
Зарастание, %	20,4500	16,8912	0,629361	0,687839	6,297820	0,000006 20
Численность личинок общая, шт/м ³	43,1350	16,4346				
Температура воды, град.	17,8500	2,5189	-0,064581	0,004171	-0,274565	0,786777 20
Численность личинок общая, шт/м ³	43,1350	16,4346				
Рекреация, м	552,5000	527,0262	0,478364	0,228832	2,311105	0,032880 20

общая протяженность исследуемой береговой линии 4000 м. Производилась фотосъемка биотопов левобережья Пензенского водохранилища. Одновременно осуществлялся замер глубин, температуры воды и площади проекции фитосубстрата. Статистический анализ был произведен с помощью программы Statistica 6.0.

В исследуемом материале были обнаружены личинки двух видов рыб – плотвы (*Rutilus rutilus*) и уклейки (*Alburnus alburnus*) на этапах развития B-D1. Бедный видовой состав ихтиопланктона связан с тем, что большинство фитофилов для нереста необходима залитая прибрежная растительность, которая на небольших водохранилищах с относительно постоянным уровнем воды (к которому относится Пензенское) в достаточном количестве имеется только в местах выклинивания подпора. Поэтому более крупные виды рыб устремляются вверх по течению и нерестятся преимущественно в устьевых участках впадающих рек. Лишь после прохождения личиночных стадий развития их потомство возвращается в основные плесы, которые обладают более богатой кормовой базой и подходящими взрослой рыбе глубинами.

Изменение численности личинок в левобережье представлено на рис.1. Нумерация станций берет начало от плотины Сурского гидроузла до устья Узинского отрога водохранилища. Рис. 1. показывает неоднородность распределения личинок по исследуемым станциям. Наблюдается заметное увеличение количества личинок в зависимости от удаления от плотины.

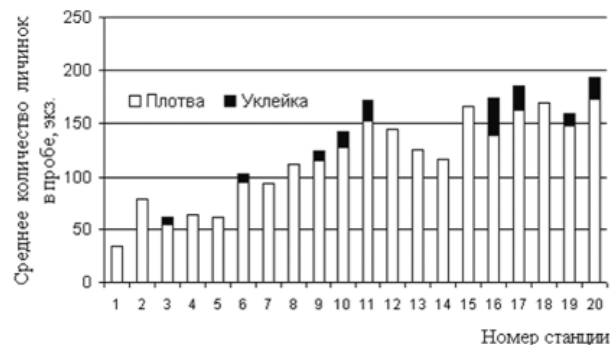


Рис. 1. Соотношение численности личинки уклейки и плотвы на станциях левобережья Пензенского водохранилища.

На подобное распределение на Пензенском водохранилище может влиять множество факторов. Так в левобережье, благодаря наличию автотрассы, идущей к г. Пензе, имеются зоны отдыха и близко расположенные от береговой полосы населенные пункты (расстояние от берега приблизительно от ста до шестисот метров).

На низкие значения численности личинок в приплотинной зоне может влиять шум падающей воды в шлюзах, отпугивающей во время нереста значительную часть производителей.

Кроме того, это наверняка связано с изменением площади, занятой высшей водной растительностью, защищающей личинок от волнобоя и хищников. Близ плотины береговой фитоценоз представлен в основном берёзой и осиной, а шельфовая зона представляет собой ровный песчаный берег, что привлекает население в пляжный сезон. При удалении от плотины на берегу всё больше преобладает ивняковая кустарниковая растительность, переходящая в непроходимые заросли, что препятствует доступу людей к берегу, к тому же в дневное время суток это места скопления насекомых, что создаёт помеху полноценному отдыху.

На основании кластерного анализа станций была получена дендрограмма их сходства (рис. 2). Для ее построения использовались следующий перечень показателей: численность личинок, шт./м³, наличие растительности в % от площади зеркала прибрежья, уклон берега в град., средняя глубина в метрах на расстоянии 3 м от берега и средняя температура воды на глубине 1 м за период наблюдения.

Таким образом, на основе половинного расстояния объединения кластеров, литораль левобережья Пензенского водохранилища содержит следующие типы биотопов (табл. 1).

Выводы

1. Состав ихтиопланктона в июньских пробах представлен двумя видами уклейкой и плотвой. Преобладают личинки плотвы более поздних стадий и личинки уклейки в меньшем количестве на более ранних стадиях развития.
2. В левобережье можно выделить пять типов прибрежных биотопов, отличающихся друг от друга морфологическими, гидрологическими и гидробиологическими показателями.
3. Плотность ихтиопланктона в прибрежье возрастает по мере удаления от плотины к устью Узинского отрога. Подобное распре-

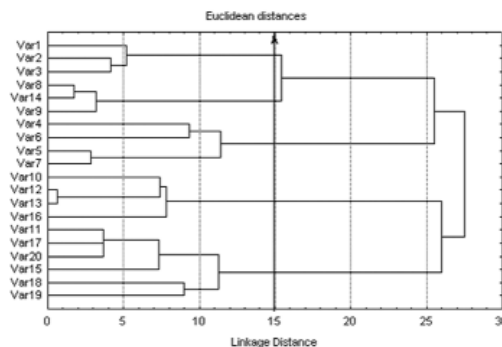


Рис. 2. Горизонтальная дендрограмма кластерного анализа прибрежных мелководий левобережья Пензенского водохранилища.

деление личинок связано с увеличением количества высшей водной растительности в прибрежье и, одновременно, снижением пресса рекреационной нагрузки.

ПРЕДБРАЧНАЯ ЛИНЬКА ЛЕСНОГО КОНЬКА И ЕЕ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

Н.С. Филимонова

Санкт-Петербургский Государственный Университет
filimonovans@mail.ru

Лесной конек является одним из самых дальних мигрантов среди представителей рода *Anthus*, 70% которых зимует в экваториальной Африке (Moreau, 1972; Pätzold, 1990). В годовом цикле у лесного конька две линьки: постювенальная у молодых и послебрачная у взрослых птиц в области гнездования и предбрачная у всех возрастных групп в области зимовки. На местах зимовок, где длина светового дня составляет 11–12 часов, линяющие птицы встречаются с января по март. Считается, что лесные коньки имеют частичную предбрачную линьку. При отловах птиц на зимовках в Африке и во время весенней миграции в западной Европе отмечалась замена контурного оперения на голове, теле, частично заменялись верхние кроющие крыла, одно или два третьестепенных маховых, центральная пара рулевых перьев (Hampe, 1929; Ludlow, 1966; Moreau, 1972; Alström, Mild, 2003). Влияние фотопериода на сроки наступления и полноту предбрачной линьки у лесных коньков экспериментально не проверяли. Однако, в опытах на других дальних мигрантах – пеночках и желтых трясогузках, зимующих возле экватора, показано, что сроки их предбрачной линьки могут изменяться в зависимости от длины светового дня (Gwinner et al., 1971; Кукиш, Носков, 1975). Изучение особенностей линьки в зависимости от фотопериодических условий позволяет проследить адаптации всего жизненного цикла вида птиц к среде обитания в разных частях ареала.

Задача нашей работы заключалась в том, чтобы опытным путем выяснить, существует ли у лесных коньков чувствительность к длине светового дня во время зимовки, и как фотопериодические условия контролируют сроки и полноту предбрачной линьки.

Для экспериментов были взяты лесные коньки с ранними сроками рождения из популяции юго-восточного Приладожья (Ладожская орнитологическая станция (ЛОС), 60°40' с.ш., 32°56' в.д.). Здесь же, весной 2005–2008 г.г. у возвращающихся с зимовки птиц регистрировалась полнота замены оперения во время предбрачной линьки. В работе использованы также данные прижизненного обследования лесных коньков, собранные коллективом ЛОС в период с 1979 по 2004 год (Табл. 1, 2). При отлове у птиц регистрировалась полнота линьки на следующих участках: БВКВМ, СВКВМ, МКВМ, рулевые перья и маховые перья (см. примечание к Табл. 1).

Для экспериментальных целей было сформировано 4 группы. Чтобы выяснить, на каком этапе годового цикла в осенний период возможна фотопериодическая реакция на увеличивающийся световой день, в 2005–2006 гг. был проведен следующий эксперимент. Группа 1 (n=3) в период постювенальной линьки, предшествующей настоящему эксперименту, содержалась в условиях естественного медленно сокращающегося дня, группа 2 (n=4) – в условия быстро сокращающегося дня (Филимонова, Стариков, 2006; Филимонова, 2007). С 18 октября эти две группы были переведены с фотопериода 9,5С:14,5Т на постоянный 11-часовой день (11С:13Т), что соответствует условиям освещения в преэкваториальной Африке в период зимовки. В зависимости от фотопериодических условий содержания птиц в период постювенальной линьки, сроки начала и окончания предбрачной линьки у двух экспериментальных групп различались. В момент увеличения длины светового дня птицы группы 1 находились еще в миграционном состоянии, и у них не наблюдалось реакции на такое изменение длины дня. В этой группе смена оперения началась в нормальные для вида сроки (в январе-марте), через 133–170 дней после окончания постювенальной линьки. Птицы группы 2, у которых миграция была сдвинута на более ранние сроки, отреагировали на изменение фотопериодических условий и начали предбрачную линьку в декабре, через 117–118 дней после окончания постювенальной линьки.

Таблица 1. Полнота (доля заменившихся перьев) предбрачной линьки лесного конька при разных фотопериодических условиях

Птерилии и их участки	Экспериментальные фотопериодические режимы			В природе на зимовках* n=113
	11ч (15.10–15.04) (группы 1 и 2) n=7	12ч (15.10–25.04) (группа 3) n=12	12ч (15.10)+ 19ч(10.02) (группа 4) n=9	
рулевые перья	0	0–0,20	0–0,10	0–1
бвквм	0–0,9	0–0,60	0–0,50	0–1
свквм	0,1–1	0–0,90	0–0,50	0–1
мвквм	0–1	0–0,90	0–0,10	0–1
кп	0	0	0	0–1
вк проп	0–1	0–1	0–0,33	0–1
кр ал	0–1	0–0,10	0	0–1
мал	0	0	0	0–1
вкк	0–0,33	0–0,90	0	0–1
свкпм	0–0,1	0	0	–
в марг	0–1	0	0	–
к мета	0–1	0–0,50	0	–
пм	0	0	0	–
вм	0	0	0	–
тм	0–1	0–1	0–1	0–1
средняя полнота линьки всего оперения	0,22–0,74	0,20–0,68	0–0,53	
средняя полнота линьки верхних кроющих крыла	0–0,60	0–0,42	0–0,17	0–0,64

Примечание. БВКВМ, СВКВМ, МКВМ – большие, средние и малые верхние кроющие второстепенных маховых; КП – карпальное кроющее перо; ВК ПРОП – верхние кроющие пропотагиума; КР АЛ – кроющие крылышка; М АЛ – маховые крылышка; ВКК – верхние кроющие кисти; СВКПМ – средние верхние кроющие первостепенных маховых; В МАРГ – верхние маргинальные; К МЕТА – кроющие метапотагиальной складки; ПМ, ВМ и ТМ – первостепенные, второстепенные и третьестепенные маховые (по Рымкевич и др., 1990).

* – по данным весенних отловов на ЛОС

Таблица 2. Доля птиц, сменивших оперение на разных участках в предбрачную линьку

Участки оперения	Данные отловов в юго-восточном Приладожье (n=128)	экспериментальные данные (n=28)
БВКВМ	14% полностью 86% частично	7% полностью 75% частично 4–6 перьев 17% частично 1–3 пера 50% частично
СВКВМ	54% полностью 46% частично	
МКВМ	24% полностью 36% частично 40% не заменяются	100% частично 1–2 пера
Рулевые перья	3,1% центральная пара	3,6% центральная пара

Для того чтобы выяснить, как полнота предбрачной линьки и ее продолжительность зависят от фотопериодических условий, в течение 2006–2008 гг. были проведены следующие эксперименты. Группа 3 (n=12) с середины октября до окончания предбрачной линьки содержалась в условиях постоянного 12 часового дня (12С:12Т). Группа 4 (n=9) с середины октября – также на постоянном 12 часовом дне, а с 10 января день был увеличен до 19 часов (19С:5Т).

В группе 3 линька началась в естественные сроки, и полнота соответствовала полноте предбрачной линьки отловленных в природе птиц (Табл. 1). В группе 4 при увеличении длины светового дня в январе наблюдалась минимальная полнота линьки, а у части птиц замены оперения вообще не наблюдалось.

Как в природе, так и в эксперименте рулевые перья в послебрачную линьку заменялись крайне редко. Несколько отличалась и доля птиц с разной полнотой линьки на других участках (Табл. 2),

что, на наш взгляд, связано с фотопериодическими условиями содержания птиц. Интересной особенностью линьки лесных коньков является тот факт, что полнота замены контурного оперения в постювенальную линьку определяет полноту замены оперения в предбрачную. Так, предбрачная линька у птиц из ранних выводков начиналась с замены периферийного ряда перьев на брюшную птерилию, у поздно родившихся птиц – с его формирования.

Наши исследования показали, что: 1) сроки начала предбрачной линьки в эксперименте у птиц, содержащихся во время линьки в фотопериодических условиях близких к естественным, соответствовали естественным на местах зимовок (группа 1, 3); 2) в состоянии миграционной активности птицы оказались не чувствительными к увеличению светового дня до 11 часов (группа 1); 3) полнота предбрачной линьки варьировала и зависела от фотопериодического режима; 4) продолжительность линьки зависела от фотопериодических условий; 5) неадекватные фотопериодические условия во время предбрачной линьки приводили к сокращению ее полноты и продолжительности (группа 4).

Литература

- Кукиш А. И., Носков Г. А. Фотопериодическая регуляция предбрачной линьки желтой трясогузки (*Motacilla f. flava* L.). Научные доклады высшей школы. Биологические науки. №8, 1975. С. 11–17.
- Рымкевич Т. А., Савинич И. Б., Носков Г. А. Линька воробьиных птиц Северо-запада СССР. Л., 1990.
- Филимонова Н. С. Фотопериодический контроль постювенальной линьки лесного конька *Anthus trivialis* (L.) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. 2007. Вып. 4. С. 27–36.
- Филимонова Н. С., Стариков Д. А. Фотопериодический контроль формирования дополнительных участков юношеского оперения и постювенальной линьки лесного конька *Anthus trivialis* (L.) // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006. С. 533–534.
- Alström P., Mild, K. Pipits and Wagtails of Europe, Asia and North America: identification and systematics. London: Christopher Helm/A&C Black; Princeton: Princeton University Press, 2003, 496 pp.
- Gwinner E., Berthold P., Klein H. Untersuchungen zur Jahresperiodizität von Laubsängern. II. Einfluß der Tageslichtdauer auf die Entwicklung des Gefieders, des Gewichts und der Zugruhe bei *Phylloscopus trochilus* und *Ph. collybita*. J. Ornithol., 1971, vol. 112 №3, pp. 253–265.
- Hampe H. Beobachtungen an aufgezogenen Baumpiepern // Gef. Welt 58, 1929, pp. 336–390.
- Ludlow A. R. Body-weight changes and moult of some Palaearctic migrants in southern Nigeria. Ibis., 1966, vol. 108, С. 129–132.
- Moreau R. E. The Palaearctic-African Bird Migration Systems. London: Academic Press. 1972.
- Pätzold R. Der Baumpieper: *Anthus trivialis* / Herausgegeben von Rudolf Pätzold. Ziemsen, 1990.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ, ТРОФИЧЕСКАЯ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНЦЕНОЗОВ РЯДА АРКТИЧЕСКИХ ОЗЕР

Л.А. Фролова¹, Л.А. Пестрякова², Л.А. Ушницкая³

¹ Казанский государственный университет

² Якутский государственный университет

³ Институт прикладной экологии севера АН Республики Саха (Якутия)
Larissa.Frolova@mail.ru

Зоопланктон является важным структурным и функциональным звеном водных экосистем – принимает участие в процессах самоочищения, служит кормовой базой рыб, используется в качестве индикаторной группы в мониторинге экологического состояния водоемов. Целью нашей работы было исследование зоопланктона ряда озер бассейна р. Анабар (Западная Сибирь), его качественных, количественных и структурных характеристик, выявление особенностей фауны ракообразных (Cladocera, Copepoda) и оценки экологического состояния данных озер. Материалом для данной статьи послужили предварительные результаты полевых экспедиционных работ в июле-августе 2007 г.

Для большей степени выраженности специфических характеристик озерных экосистем для исследований выбирались бессточные озера, не подверженные влиянию со стороны речной гидрографической сети, в частности незаливаемые в период весеннего половодья. В общей сложности были исследованы эко-

системы 20 озер, расположенных в зоне тундровой и лесотундровой растительности, между 71°50'30" и 73°38'71" с. ш., 110°81'90" и 115°75'50" в.д. Климат региона характеризуется экстремально коротким вегетационным периодом, где продолжительность безморозного периода составляет 43–51 день (Кириллов и др., 2007). Среднеиюльская температура воздуха в районе исследований по многолетним данным не превышает 10,9 ± 0,33°C.

Большинство исследованных озер имело термокарстовое, небольшое число – пойменное происхождения. По химическому составу вода озер нижнего течения бассейна р. Анабар – гидрокарбонатного типа кальциевой группы. Изученная озерная характеризовалась низкой степенью минерализации, т.к. питание их происходит за счет поступления слабоминерализованных талых и дождевых вод. Средние значения удельной электропроводности вод озер составляют 45,9 ± 19 мкС/см. Активная реакция среды водоемов нейтральная или слабокислая, но в нескольких озерах показатели рН ниже предела ПДК. В частности, закисленные (рН от 4,85 до 5,2) торфяные озера были отмечены в районе п. Сакылах. Прибрежная и водная растительность развита слабо. Заросли макрофитов однотипны и представлены вахтой трехлистной, пузырчаткой и урутью.

В составе летнего зоопланктона в исследованных озерах бассейна р. Анабар нами обнаружено 26 видов зоопланктонных организмов: 10 видов коловраток, 7 – ветвистоусых, 9 – ветвистоусых ракообразных. Известно, что в реофильных зоопланктонных сообществах низовьев р. Анабар доминирующее положение занимают коловратки, субдоминантами являются ветвистоусые и веслоногие ракообразные, как по частоте встречаемости, так и по количественным показателям (Кириллов и др., 2007). В озерах картина несколько иная, т.к. отсутствует отрицательное влияние течения на развитие ракообразных и происходит закономерная смена доминантов на лимнофильные виды надкласса Crustacea. По структуре групп организмов в озерах развит копепоидно-ротаторный комплекс: доминантные по численности виды как правило принадлежали в классу Rotatoria, биомассу чаще обуславливали веслоногие ракообразные.

Видовое разнообразие озерного зоопланктона колебалось от 4 до 13 видов. Несколько видов являются массовыми для большинства водоемов, создавая экологический фон фауны зоопланктона. Это виды *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Chydorus sphaericus*, *Heterocope borealis*, *Cyclops scutifer*. В зоопланктоне летнего периода водоемов с пониженными значениями рН присутствуют ацидофильные виды, в частности встречен ветвистоусый рачок *Holopedium gibberum*. Интересно отметить встречи в зоопланктонных сообществах редких реликтовых эфемероидных раков *Cyzicus tetracerus* группы Concostraca различных возрастных стадий, отличающихся коротким сроком активной фазы одной генерации и высокими темпами роста и развития.

Показатели численности и биомассы зоопланктона колебались в значительных пределах от 3,6 тыс. экз/м³ до 85,3 тыс. экз/м³ и от 0,1 мг/м³ до 29,1 мг/м³ соответственно (M ± m по численности 30,8 ± 9,1 тыс. экз/м³, M ± m по биомассе 4,8 ± 3,2 мг/м³). В абсолютном большинстве озер биомасса обуславливалась крупными хищными копеподами рр. *Heterocope* и *Cyclops*. Доминирование Copepoda в сообществах вместе с низкой общей численностью и биомассой зоопланктона позволяет характеризовать озера как олиготрофные. Однако в наших исследованиях плотность и биомасса зоопланктона больше соответствовали мезотрофному уровню трофии. Таким образом, зоопланктонные сообщества за счет доминирования рачкового планктона создают достаточную кормовую базу для сиговых и карповых рыб.

В целом, зоопланктон исследованных озер по сравнению с более южными сообществами, беден как в видовом, так и в количественном отношении.

По зоогеографическому районированию основную массу видов анабарской озерной фауны составляют организмы, имеющие космополитическое, палеарктическое и голарктическое распространение. Около половины отмеченных видов характеризовались всеевропейным ареалом географического распространения (*Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia longispina* и др.), но среди обуславливающих количест-

Показатели качества вод озер бассейна реки Анабар на основе индекса видового разнообразия Шеннона-Уивера

Номера озер	Численность (Н _к)	Биомасса (Н _б)	Индекс сапробности (S)
1	2,84	0,87	1,6
2	1,79	1,25	1,23
3	2,55	0,95	1,37
4	–	–	1,3
5	3,09	0,33	1,85
6	2,98	1,52	1,53
7	3	1,9	1,64
8	2,59	–	1,45
9	2,52	0,53	1,4
10	3,01	0,4	1,59
11	1,86	0,66	1,45
12	3,02	2,01	1,25
13	1,81	1,64	2,25
14	2,76	1,78	–
15	2,43	1,14	1,8
16	2,92	1,09	1,2
17	1,38	1,52	1,2
18	2,37	1,8	1,48
19	1,91	1,53	1,43
20	0,72	0,66	2,05

венные показатели видов чаще присутствовали холодноводные виды с ограниченным северным ареалом распространения. Так, доминирующий среди веслоногих рачков *Cyclops scutifer* (частота встречаемости 65%) характеризуется как пелагический озерный вид с голарктическим распространением, обитающий в основном в зоне тундры и северной тайги в олиго- и слабо эвтрофных водоемах (Боруцкий, 1960). Аналогично, наиболее часто встречающийся среди коловраток вид – *Kellicottia longispina* (ЧВ 45%) – по зоогеографическому районированию характеризуется как холодноводный голарктический вид.

Трофическая структура зоопланктонных сообществ озер северо-запада Якутии отличается от озер средней полосы России несколько большей долей организмов с хищным типом питания, что косвенно свидетельствует об отсутствии загрязняющего антропогенного воздействия и, в частности, отсутствии антропогенной эвтрофикации.

Для анализа структуры зоопланктона озер был использован индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (ИВР), который рассчитывали по численности (Н_к) и биомассе (Н_б) организмов зоопланктона (Гиляров, 1970). ИВР в совокупности с другими биологическими показателями качества среды отражает не только число видов, но и их выравненность, сбалансированность, что возможно только в нормально функционирующих экосистемах. При использовании ИВР, рассчитанного по численности (Н@N), получены значения, которые позволяют охарактеризовать большинство озер, как мезотрофные водоемы, ряд озер – как олиготрофные (таблица). Согласно ИВР, рассчитанному по биомассе (Н@B), озера можно отнести к категории эвтрофных водоемов с умеренно-чистым качеством воды. На основе индекса сапробности большинство озер характеризуются как олигосапробные, причем значения индекса сапробности зачастую находились на границе перехода к β-мезосапробной зоне и лишь 20% озер могут быть охарактеризованы как истинно β-мезосапробные, с соответствующим комплексом видов индикаторов.

Благодаря отсутствию структуронарушающего антропогенного воздействия исследованные озера могут быть рекомендованы для использования в качестве контрольных водных экосистем при математическом моделировании, в том числе и для реконструкции климата в прошлом.

Литература

Боруцкий Е.В. Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 219 с.

Гиляров А.М. Структурные особенности пресноводных планктонных ракообразных. - Автореф. ... канд. биол. наук. М., 1970. 24 с.

Кириллов А.Ф., Ходулов В.В., Собакина И.Г., Соколова В.А., Ушницкая Л.А., Иванов Е.В., Соломонов Н.М. Биология реки Анабар / отв. ред. А.Ф. Кириллов. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2007. 224 с.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АДАПТАЦИИ ЖЕЛУДКА ДИКИХ И ДОМАШНИХ ЖВАЧНЫХ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Р.М. Хацаева

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
r.khatsaeva@mail.ru

Пищевая специализация жвачных животных отражается в первую очередь на морфофункциональных особенностях органов пищеварительной системы. Имеющиеся научные данные в области изучения этой проблемы недостаточно обоснованы функционально, не позволяют понять, каким образом происходили эволюционные преобразования пищеварительной системы.

Исходя из этого, целью настоящих исследований стало выявление морфофункциональных особенностей камер желудка в онтогенезе в связи с пищевой специализацией диких и домашних жвачных: сайгака (*Saiga tatarica* L.), архара (*Ovis ammon polii* Blith.) и домашней овцы (*Ovis ammon* f. *aries*).

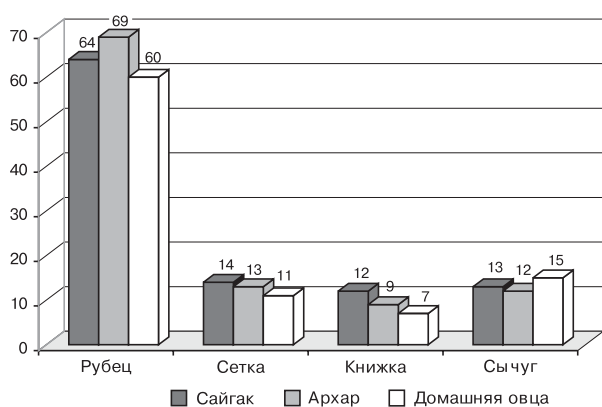
Материалом для исследования послужили камеры желудка 30 плодов в возрасте 45, 50, 60, 70, 90, 105, 120 дней, 9 новорожденных, 9 четырехмесячных и 9 взрослых животных. Для решения поставленных задач был применен комплекс методов морфометрии, гистологии и световой микроскопии.

Рост желудка у исследуемых животных происходил неравномерно в разные периоды развития. В начале раннеплодного периода (45 дней) абсолютная масса желудка сайгака была меньше, чем у архара и домашней овцы. Наибольшее увеличение массы желудка у сайгака и архаров наблюдается в начале раннеплодного и середине позднеплодного периодов развития. В конце раннеплодного и начале позднеплодного периодов происходит снижение интенсивности роста желудка у сайгака и архара. К концу позднеплодного периода скорость роста желудка у сайгака и архара значительно увеличивается, благодаря чему большим его коэффициентом за весь позднеплодный период обладает сайгак, меньшим – домашняя овца.

Среди новорожденных наибольшей относительной массой желудка в процентах от ее величины у взрослых животных, обладает сайгак, затем архар и домашняя овца, хотя абсолютная ее величина у новорожденного сайгака меньше. После рождения и до отъема от матерей, темп роста желудка у сайгачат меньше, чем у ягнят домашней овцы. В результате – у четырехмесячных сайгачат абсолютная масса желудка меньше, чем у домашних ягнят. Среди половозрелых животных наибольшую абсолютную массу желудка имеет домашняя овца, а наименьшую – сайгак.

Рост камер желудка. К началу плодного периода у сравниваемых животных имеются все четыре камеры желудка, наибольшей из них является рубец, а наименьшей – у сайгака – книжка, у овцы и архара – сетка. В течение раннеплодного периода интенсивность роста всех камер желудка является наибольшей у домашней овцы и наименьшей – у архара. Наибольший коэффициент роста из камер был у сычуга овцы, наименьший – у книжки архара. В конце раннеплодного – начале позднеплодного периода происходит резкое снижение интенсивности роста камер желудка у плодов сайгака и архара, что совпадает с трудностями в кормовом отношении для матерей. У плодов овец такого снижения не наблюдается. В позднеплодный период наиболее интенсивно росли камеры у архара, менее – у сайгака и наименее – у домашней овцы. У всех животных наибольшим коэффициентом роста в этот период обладает сычуг, наименьшим – книжка.

В результате неравномерности роста камер в течение утробного развития к рождению наибольшей камерой становится сычуг, за ним по мере убывания размеров следуют рубец – сетка – книжка. Задержка роста камер желудка у плодов сайгака и архара в конце раннеплодного – начале позднеплодного периода к рождению компенсируется усиленным их ростом в конце позднеплодного периода. В результате чего, у новорожденных сайгачат и ягнят архара обеспеченность тела преджелудками оказывается выше, чем у ягнят домашней овцы, у которых выше оказывается обеспечен-



Относительная масса камер желудка у новорожденных в % от массы всего желудка.

ность тела сычугом, что отражают относительные показатели их массы (рисунок).

После рождения опять происходит смена интенсивности роста рубца и сычуга, что приводит к увеличению массы рубца к четырехмесячному возрасту, особенно у сайгака и архара. Такой характер роста сохраняется до взрослого состояния животных. У всех сравниваемых взрослых животных наибольшая камера желудка – рубец, наименьшая – у сайгака и овцы – книжка, у архара – сычуг. Соотношение массы рубца к массе сычуга у сайгака и архара больше, чем у домашней овцы. Что свидетельствует о большей выраженности у них желудочно-кишечного типа пищеварения, при котором на рубец ложится большая функциональная нагрузка.

Развитие оболочек стенки камер желудка у сравниваемых животных в течение всего онтогенеза происходит неравномерно. К началу плодного периода у всех исследуемых животных в камерах желудка дифференцированы все три оболочки: слизистая, мышечная и серозная. В преджелудках (рубце, сетке и книжке) в раннеплодный период абсолютная толщина, а также интенсивность роста слизистой оболочки больше, чем мышечной. С середины позднего периода, рост мышечной увеличивается, а слизистой – уменьшается. Благодаря этому после рождения их толщина уравнивается, после чего до взрослого состояния интенсивнее развивается мышечная оболочка.

В сычуге у ранних плодов всех исследуемых животных толщина слизистой оболочки больше, чем мышечной. К началу позднего периода развития интенсивность роста мышечной оболочки усиливается, а слизистой падает, что видимо, объясняется активными процессами дифференцировки, связанными с формированием железистого аппарата сычуга. Благодаря этому происходит их уравнивание. Для плодов сайгака и архара характерен более интенсивный рост слизистой оболочки сычуга в конце позднего периода по сравнению с плодами домашних овец. После рождения и до взрослого состояния интенсивнее растет мышечная оболочка.

Дифференцировка слизистой оболочки камер желудка у исследуемых животных происходит по одинаковой схеме. Из преджелудков раньше всех слизистая дифференцируется в книжке (45 дней), затем в сетке (50 дней) и в последнюю очередь – в рубце (90 дней). Дифференцировка слизистой в сычуге начинается в 45 дней, закладка гастронов – в 55 дней, дифференцировка гастронов – в 60 дней. Особенностью для плодов сайгака и архара является задержка дифференцировки слизистой оболочки в конце раннеплодного – начале позднего периода, компенсирующаяся к рождению.

На основании данных исследований по морфофункциональному развитию желудка в онтогенезе исследуемых животных установлены общие закономерности и особенности, обусловленные кормовой специализацией.

Общие закономерности. Рост желудка и его камер в течение онтогенеза у сравниваемых животных происходит неравномерно. К началу раннеплодного периода развития у сравниваемых живот-

ных имеются все четыре камеры желудка. Рост камер желудка у исследуемых животных происходит с одинаковой закономерностью: в начале плодного периода более интенсивно растет рубец, к рождению – сычуг, после рождения – опять рубец. В результате этого в течение онтогенеза дважды уравниваются массы рубца и сычуга. Развитие желудка и его камер у сравниваемых животных совершается в одинаковой последовательности. К началу плодного периода стенка камер желудка состоит из трех оболочек. Дифференцировка слизистой оболочки камер сравниваемых животных происходит однотипно с одинаковой последовательностью формирования и роста ее структур.

Особенности. По показателям массы желудка и его камер сайгак близок к архару и отличается от домашней овцы. Особенности в росте желудков сайгака и архара проявляются, в основном, в течение позднего периода утробного развития. К началу позднего периода у сайгака и архара наблюдается спад интенсивности роста желудков, замедление утолщения мышечной и дифференцировки слизистой оболочек камер, что отражает функциональные особенности перехода от ранне- к позднеплодному периоду развития, когда плацента ряд своих функций передает плоду и возникают трудности в добывании корма у матерей в феврале-марте.

В конце позднего периода скорость роста желудков сайгака и архара, а также утолщение мышечной и дифференцировка слизистой оболочек усиливаются, чему способствует улучшение питания матерей. В результате этого у новорожденных ягнят сайгака и архара относительные показатели массы желудков больше, чем у домашних ягнят. Преджелудки, особенно рубец, у диких жвачных в поздний период растут интенсивнее, чем у домашних овец (рис.). Структурные образования слизистой оболочки преджелудков у них также развиваются энергичнее, достигая дефинитивной формы раньше, чем у домашних овец. Все это свидетельствует о том, что в типе пищеварения диких жвачных сычуг имеет меньшее значение, чем преджелудки.

Таким образом, морфофункциональные особенности желудка диких и домашних жвачных формируются в утробный и послеродовой периоды развития, причем на всех его этапах у диких жвачных по сравнению с домашними больше развиты преджелудки и меньше – сычуг. Это обусловлено их кормовой специализацией, закрепившейся в течение эволюции.

РАЗМЕРНО-ВЕСОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧОПА МАЛОГО ZINGEL STREBER (SIEBOLD) ИЗ РЕКИ ПРУТ

А.И. Худый¹, Л.Н. Корчак¹, Р.В. Беженар², Д.А. Смирнов²

¹Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича

²Верхне-днестровское государственное бассейновое управление охраны, использования и воспроизводства водных живых ресурсов и регулирования рыболовства

khudij_oles@ukrpost.net

Река Прут – левый приток Дуная – берет начало на северо-восточном склоне Черногогорского хребта Карпат на горе Говерла (2058 м над уровнем моря). Общая длина реки 950 км с водосборной площадью 27480 км². Исходя из гидрологических, гидрохимических и гидробиологических особенностей Прут можно разделить на следующие части: горную, предгорную, равнинную и предустьевую. На территории Украины Прут, как и его крупные правые притоки (Пистенька, Черемош и др.), носит горный характер: течение быстрое (иногда достигает 4 м/с), каменисто-галечное дно, достаточно высокое содержание растворенного кислорода (Полищук, Гарасевич, 1986). Такие гидрологические условия способствовали формированию лито-реофильного иктиокомплекса, в состав которого входит значительное количество раритетных видов, среди которых и чоп малый.

Материалом для исследования послужила выборка из 22 особей, одновременно найденных в браконьерских орудиях лова в р. Прут в акватории с. Горбово Герцаевского района Черновицкой области в сентябре 2009 г.

У каждого экземпляра измеряли стандартную длину (до складки на хвостовом стебле, обозначающей конец уростыля) и полную массу тела. Все измерения проводили на нефисированном мате-

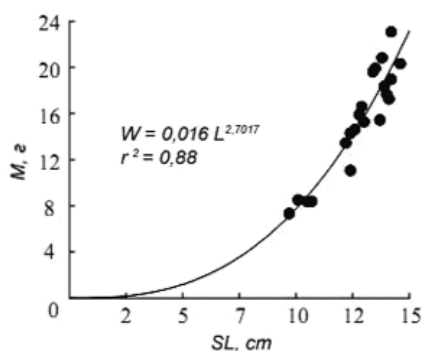


Рис. 1. Зависимость полной массы тела от стандартной длины (SL) у *Z. streber* из р. Прут. Отношение между массой и длиной тела описывается уравнением:

$$W = aL^b$$

где W – масса в г, L – длина тела в см, a и b – коэффициенты (Froese, Pauly, 2000).

Малый чоп *Zingel streber* (Siebold, 1863) занесен в Красную книгу Украины как вид III категории (редкие) (Червона книга..., 1994). В Украине область распространения данного вида охватывает среднее и верхнее течение карпатских рек. Обитает в глубоких ямах с быстрым течением совместно с усачем, голавлем, подустом и другими реофильными рыбами (Шнаревич, 1959).

Знание коэффициентов уравнения LW -зависимости позволяет легко рассчитывать массу из длины и наоборот, что оказывается весьма полезным при популяционных исследованиях.

Известно, что у большинства видов рыб значение коэффициента b колеблется в пределах 2,7–3,5. Отклонение этого показателя от значения 3 свидетельствует об аллометрическом характере ростовых процессов, то есть более крупные особи (a значит и старшие) приобретают более прогонистую форму тела. С другой стороны то, что $b < 3$ может свидетельствовать о лучшем обеспечении пищей мелких особей по сравнению с крупными.

Литература

Полищук В.В., Гарасевич И.Г. Биогеографические аспекты изучения водоемов бассейна Дуная в пределах СССР. К.: Наук. думка, 1986. 212 с.

Червона книга України. Тваринний світ. К.: Вид.-во Українська енциклопедія, 1994. 464 с.

Шнаревич И.Д. Рыбы Советской Буковины // Животный мир Советской Буковины. Черновцы: Изд. ЧГУ, 1959. С. 206–263.

Froese, R. and D. Pauly, Editors. FishBase 2000: concepts, design and data sources. ICLARM, Los Banos, Laguna, Philippines, 2000. 344 p.

ЧИСЛЕННОСТЬ ЧАЕК В КЛЕПИКОВСКОЙ И НАУМОВСКОЙ КОЛОНИЯХ

Н.В. Чельцов, Е.А. Марочкина, И.В. Лобов, С.Н. Чельцов
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

Клепиковская колония чаек расположена у восточной окраины г. Спас-Клепики (Рязанская обл.) на месте старых торфяных карьеров, где в 40–50-е гг. добывали торф. Между траншеями шириной в несколько метров оставляли бровку шириной около метра. Глубина траншей соответствовала мощности слоя торфа – 3–4 м. Грунтовые и талые воды заполнили траншеи. Первые годы бровки имели четкие очертания, возвышаясь над уровнем воды примерно на полметра. Затем они начали разрушаться. В середине 70-х гг. бровки прерывались в немногочисленных местах. В некоторых участках поверхность бровок опустилась ниже уровня воды, и образовались “водоемы” размером 10–15 × 20–30 м. К настоящему времени участков бровок, выступающих над водой, осталось мало. Многие бровки по всей длине скрылись под водой. В таких местах зеркало воды при ширине до 100 м, превышает 0,5 км в длину. На оставшихся бровках растут небольшие деревца, главным образом, березки. У берега и около некоторых бровок образовались сплавины в основном из белокорыльника и сфагноума. В северо-западной части карьера многочисленны кувшинки.

В 1964 г. здесь возникла колония чаек, которая в 1976 г. насчитывала около 1,5 тыс. озерных чаек (*Larus ridibundus*), около 3 десятков сизых (*L. canus*) и примерно столько же речных крачек (*Sterna hirundo*) (Гущина и др., 1981).

В 80-е гг. во время полевых практик по зоологии позвоночных мы регулярно посещали эту колонию. Маршрут экскурсии пролегал обычно по южному берегу карьеров. Основная масса гнездящихся чаек располагалась в юго-западной части карьеров. В поле наблюдения попадали сотни птенцов разного возраста, ожидавших прилета родителей с кормом, множество сидящих и летающих озерных чаек, среди которых встречались единичные экземпляры сизых. За эти годы заметного изменения численности чаек мы не фиксировали.

В конце 90-х гг. XX в. численность озерных чаек стала заметно снижаться. Сотрудники ОГЗ в ходе учета, проведенного в 1999 г., определили численность озерных чаек в 500, а сизых – в 70 пар (Иванчев, Котюков, 2000).

По нашим наблюдениям, в начале XXI в. сизые чайки стали преобладать по численности над озерными. Кроме примерной оценки численности чаек непосредственно у колонии, об этом же свидетельствовали и наблюдения, проводимые на территории биостанции.

Во-первых, в 80-е гг. около столовой (на заборе, на земле у помойки) постоянно держалось несколько десятков озерных чаек. Изредка появлялись сизые. Птицы питались кухонными отбросами. В текущем десятилетии картина резко изменилась. В первые дни полевой практики чаек не было вообще, затем появились немногочисленные (до 10–15 экз.) сизые чайки.

Во-вторых, одной из тем индивидуальных научных исследований студентов в период полевой практики было определение численности и направлений полетов чаек над территорией биостанции. Вследствие высокой численности в колонии чайки вынуждены были улетать за кормом на большие расстояния. Визуальные наблюдения у колонии не выявили направлений, предпочитаемых чайками, летящими за кормом: они разлетались от колонии в разные стороны примерно с одинаковой частотой. Над территорией биостанции, расположенной в 4-х км от колонии, чайки пролетали на большой высоте по одиночке или небольшими группами. За час регистрировали до 130 чаек. В последние годы эту тему студенты не выполняли, т.к. над биостанцией лишь изредка пролетали единичные особи чаек.

На экскурсиях, кроме чаек, мы наблюдали обычно хохлатую чернеть, красноногового нырка, крякву, чирков (по несколько экз. кормящихся самцов каждого вида, а также несколько самок с выводками), изредка регистрировали шилохвость или широконоску. Постоянно наблюдали 3–7 кормящихся черношейных поганок, обычно с 1–2 птенцами. В 1998 г. вместе с черношейными поганками кормились 2 самки с птенцами (по одному у каждой) красношейных поганок.

В ходе учетов, проведенных нами 28 и 30 июня 2008 г., было учтено около 200 экз. чаек. Преобладали по численности сизые, озерных – не более 5%. Основная масса чаек сосредоточена в северо-западной части карьера, где раньше их не было. Чайки распределены довольно равномерно. Это позволяет предположить о том, что они в основном здесь же и кормятся. Удивляет факт очень небольшого количества птенцов – всего 27 экз. (из общего числа учтенных чаек). Одни из них еще не летали, другие уже летали довольно хорошо. Численность других водоплавающих также была очень низкой: 2 черношейных поганки (без птенцов), 1 самец хохлатой чернети и 2 – красноногового нырка, 2 выводка нырковых уток (в одном – 3 утенка, в другом – 2).

Примерно в те же годы мы проводили экскурсии и на Наумовскую колонию чаек, находящуюся у с. Наумово, в 5 км северо-восточнее г. Спас-Клепики. Эта колония расположена также на старом торфяном карьере размером 300 × 400 м. Добыча торфа закончилась в 1955 г. В 1974 г. здесь гнездились около 700 чаек, а в 1976 г. – не более 400. Основную массу также составляли озерные чайки. Количество сизых чаек не превышало 4% (Гущина и др., 1981). До середины 90-х гг. мы не замечали существенного изменения видового состава и численности чаек. Кроме чаек здесь обитали речные крачки. Регулярно мы наблюдали выводки уток

(кряква, чирки, нырковые утки), кормились стайки самцов хохлатой чернети и красноголового нырка, общей численностью до 30–35 экз. Ежегодно отмечали 5–7 черношейных поганок с птенцами, а в 1998 г., как и на клепиковской колонии, наблюдали двух красношейных поганок с птенцами. Сотрудники ОГЗ в 1999 г. учли в этой колонии 15 сизых чаек и 1 речную крачку. Озерных чаек они не обнаружили (Иванчев, Котюков, 2000).

1 июня 2008 г. мы провели учет чаек в этой колонии. Всего обнаружили 72 чайки, из которых было 38 сизых (30 взрослых и 8 молодых) и 34 озерных (27 взрослых и 7 молодых).

Снижение численности чаек, особенно озерных, объяснить трудно. Возможно, причина сокращения численности чаек в клепиковской колонии носит местный характер. По сведениям, полученным от местных жителей, завод, расположенный неподалеку от карьеров, сбрасывает в них отходы производства. Еще в 1996 г. местный житель, добывавший рыбу в этой части карьеров, сообщил нам о том, что рыба стала попадаться с язвами, а от воды кожа на руках воспаляется, краснеет. Свалка г. Спас-Клепики расположена на берегу карьера. Мусор сваливается непосредственно на берег и бульдозерами сдвигается в воду. Возможно, загрязнение водоема прямо или косвенно привело к гибели чаек.

Другая причина может иметь более масштабный характер. В последнее время появляется информация о том, что гибель чаек способны вызывать бактерии ботулизма. Эти бактерии развиваются в анаэробных условиях на питательной среде, богатой белками. В последнее время большое количество мусора выбрасывается на свалки в полиэтиленовых пакетах, нередко завязанных. В таких условиях создаются благоприятные условия для существования бактерий ботулизма. В незавязанных пакетах, сваленных в кучу, также может создаваться анаэробная среда. Многие чайки питаются на свалках. Они легко разрывают полиэтиленовые пакеты, поедают обнаруженные в них пищевые остатки и отравляются токсинами бактерий. Выбрасывание мусора в пакетах получает все более широкое распространение не только в городах, но и в сельских населенных пунктах. Экологические последствия этого требуют серьезного изучения.

Литература

Гушина Е.Г., Приклонский С.Г., Тихомиров В.Н., Шапошников Л.В. Охрана животных и растений Рязанской области. Рязань: Московский рабочий, 1981. 112 с.

Иванчев В.П., Котюков В.Ю. Материалы по орнитофауне Рязанской Мещеры, преимущественно района Спас-Клепиковских озер и долины Пры. Тр. Окского биосферного государственного природного заповедника. Вып. 20. Рязань: Узорочье, 2000. С. 251–277.

методике Ю.С. Равкина (1967). Первичная статистическая обработка полученного материала проведена автором. Классификация учтенных видов птиц с целью выявления естественных групп видов по сходству распределения по местообитаниям с учетом видового обилия осуществлена сотрудниками лаборатории зоомониторинга ИС и ЭЖ СО РАН.

Цель данной публикации проанализировать выделенную в результате классификации группу видов птиц предпочитающих сосновые лесопарки по характеру пребывания и времени присутствия. А также, рассмотреть характер присутствия, статус и время пребывания пёстрого дятла.

Анализ территориальных различий динамики обилия приводится в среднем по семи выделенным аспектам населения птиц, выделенных на территории города: начала прилета и пролета (16.03.–15.04.), гнездования на фоне прилета и пролета (16.04.–15.05.), относительной летней стабилизации населения (16.05.–15.07.), начала отлета и послегнездовых кочевков (15.07.–30.09.), окончание пролета и предзимних кочевков (01.10.–15.11.), относительной зимней стабилизации, зимних кочевков (Шеломенцева, 2007).

Мозаичные пихтово-елово-сосновые леса располагаются на трех террасах. По первой террасе течёт р. Маклаковка, которая разливается весной, увлажняя территорию лесов этого уровня и подпитывает осоковое болото. На второй террасе находятся смешанный лес I–II бонитета и просека. Третья – покрыта древесными породами: лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, пихты и ели, березы повислой и белой, тополя трясущегося.

Сосновые лесопарки представляют собой лес I–II бонитета, с зарослями березы и черемухи и полянами. Антропогенное воздействие проявляется во множестве пешеходных тропинок, лишайных травянистого покрова.

Луга с кустарниками и перелесками – одно из немногих мест открытого подхода к реке на территории города. Местообитание представлено стациями: береговой линией р. Енисей; суходольным лугом; отдельно произрастающими кустами бузины сибирской; березового колка; искусственного оврага, зарастающего сосной обыкновенной и березой белой; огородами; осоковым болотом; рудеральной территорией и старицами.

Застроенная часть города – микрорайоны, состоящие из 5-этажных блочных и кирпичных домов, гаражей; одно- и двухэтажных деревянных застроек: домов и надворных построек; зарастающей старицы; мозаично расположенных смешанных лесов с преобладанием сосны.

В результате классификации были выявлены естественные группы видов: лесной преференции - с подразделением на таёжную и лесопарковую, луговой и селитебной. Рассмотрим группу птиц предпочитающих лесопарки. Всего за всё время работы на территории лесопарков отмечено 47 видов птиц. При их классификации по характеру пребывания и распределения было выделено 14 видов. Эти виды были распределены на три класса предпочтения. В класс входят виды, обилие которых наиболее велико в данный промежуток времени и наиболее велико в этом местообитании, по сравнению с обилием вида в других. Также выделены подклассы – совокупность видов, обилие которых незначительно преобладает в лесопарках над обилием в других местообитаниях. К первому классу относятся лесной конек, белобровик, обыкновенный дубонос, которые предпочитают лесопарки весной. К этому классу от-

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСОПАРКОВ Г. ЛЕСОСИБИРСКА И ВИДОВОЙ ОЧЕРК ПЁСТРОГО ДЯТЛА

О.В. Шеломенцева

Лесосибирский педагогический институт филиал Сибирского федерального университета ov_shelom@mail.ru

Исследования проведены в четырёх местообитаниях г. Лесосибирска (таёжных лесах, сосновых лесопарках, лугах-перелесках и селитебной застройке) в период со второй половины июля 2002 г. по первую половину июля 2005 года. Данные собраны по



Рис. 1. Годовая динамика обилия пестрого дятла в г. Лесосибирске в период с июля 2002 по июль 2005 гг.

носится подкласс, в который входит зяблик. Кроме лесопарков он встречается в застроенных территориях в гнездовой период и в период начала гнездования на фоне прилёта и пролёта. Ко второму классу относится большая горлица, вертишейка, обыкновенная иволга, рябинник, вьюрок, белокрылый клест – в первую половину лета. В этом классе также есть подкласс, в который вошли кедровка, садовая камышевка, мухоловка-пеструшка, предпочитающие лесопарк всё лето, а таежные леса, луга-перелески и застроенные территории в первую половину лета. К третьему классу относится пестрый дятел, обитающий в лесах таежного типа во внегнездовое время и в течение всего года. Подклассов в этом классе не выделено.

Рассмотрим видовой очерк пестрого дятла *Dendrocopos major* Linnaeus, 1758. Круглогодично обитающий, гнездящийся, кочующий и зимующий вид. Вид отмечен во всех местообитаниях. Начиная со второй половины марта (периода начала прилёта и пролёта, по сравнению с первой половиной апреля общая плотность по городу в связи с началом откочёвок уменьшается в двое (141 и 78 особей/км², соответственно). Большая часть откочёвок пестрого дятла наблюдается из лесных местообитаний – лесов и лесопарков. Обилие в лесах уменьшается вдвое (с 76 до 35 особей/км²), а лесопарках почти втрое (с 59 до 23 особей/км²). При этом в лугах-перелесках становится из обычного редким (1 и 0,1 особей/км², соответственно), а в селитебной части города из обычного многочисленным (с 5 до 20 особей/км²). Во второй половине апреля (начало периода гнездования) на фоне прилёта и пролёта понижение общей плотности по городу продолжается (78 и 40 особей/км², соответственно). Тенденция сокращения обилия в лесных местообитаниях сохраняется – в лесах до 19 особей/км², а в лесопарках до 18. В застройке и лугах – обычен (1 и 2 особи/км²). В первой половине мая общая плотность по городу снижается на треть (31 особей/км²), при этом, многочислен в лесопарках и застройке (12 и 10 особей/км² соответственно), обычен в лесах и лугах-перелесках (6 и 3 особей/км² соответственно). Во второй половине мая – начале периода относительной летней стабилизации населения – общая плотность по городу снижается в три раза, что связано с недоучётом из-за снижения активности (до 11 особей/км²). Обилие вида на территории лесных местообитаний видимо близко к плотности гнездования – в лесопарках 8 особей/км² и лесах 3 особи/км². В лугах-перелесках редок (0,1 особей/км²), а на территории городской застройки не отмечен. Снижение общей плотности связано со снижением активности в период гнездования в первой половине июня (5,4 особей/км²) по городу: в лесах обычен (5 особей/км²), в лесопарках и лугах-перелесках редок (0,3 и 0,1 особей/км² соответственно), в застройке не зафиксирован. Во второй половине июня наблюдается повышение общей плотности до 8 особей/км². При этом обычен в лесах и лесопарках (5 и 3 особи/км² соответственно), в других местообитаниях не отмечен. С начала июля в связи с вылетом молодых общая плотность увеличивается почти в три раза (до 29 особей/км²), в лесопарках и лесах становится многочисленным (15 и 12 особей/км² соответственно), застройке обычен (2 особи/км²), а лугах-перелесках не отмечен. Со второй половины июля – периода начала отлёта и послегнездовых кочевок – начинаются послегнездовые прикочёвки, которые значительно проявляются в лесопарках. Так, обилие здесь увеличивается более чем в три раза (52 особи/км²). Затем, в период перераспределения молодых на местности, в первой и второй половине августа оно понижается почти в два раза (28 и 31 особей/км² соответственно). В лесах и застройке многочисленным становится только во второй половине августа (15 и 13 особей/км²), до этого обычен. В лугах-перелесках появляется только в конце августа (1 особей/км²). В первой половине сентября обилие в лесопарках повышается в три раза (96 особей/км²) и на протяжении всего внегнездового периода, до апреля, остаётся многочисленным. Лишь в первой половине ноября и второй половине февраля весьма многочисленным (100 и 113 особей/км² соответственно). В лесах пестрый дятел весь внегнездовой период многочислен. В селитебной застройке многочисленность сохраняется в октябре, ноябре и первой половине января, всё остальное время – обычен. В лугах-перелесках закономерности в динамике по обилию не отмечено, оно колеблется от нулевого до обычного.

Таким образом, территорию лесопарков предпочитают четырнадцать видов птиц из 47 учтенных в этом местообитании. Из них 13 – перелетные, присутствуют только в гнездовой период, один (пестрый дятел) – круглогодично обитающий. Пестрый дятел относится к видам, предпочитающим облесенные территории в течение всего года, особенно во внегнездовое время – периоды окончания пролёта и предзимних кочевок, относительной зимней стабилизации и зимних кочевок – когда динамика обилия относительно стабильна. По доступным литературным источникам в г. Томске, также как и в районе исследований, в гнездовой период вид обычен, а зимой редок (Соловьёв, 2005). В лесостепях Средней Сибири и подтаежных лесах Западной Сибири динамика обилия вида в гнездовой период сходна с таковой (Жуков, 2006; Юдкин, 2002).

Благодарности

За помощь в статистической обработке учётных данных автор искренне благодарит научно-технический персонал лаборатории зоологического мониторинга ИС и ЭЖ СО РАН: Л.В. Писаревскую, И.Н. Богомолу и Л.Л. Милованову. Особую благодарность автор выражает доктору биологических наук, профессору Ю.С. Равкину, к.б.н. С.Г. Ливанову и к.б.н. В.С. Жукову за неизменную и разностороннюю помощь.

Литература

- Жуков, В.С. Птицы лесостепи Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 2006. 492 с.
- Равкин, Ю. С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 67–74.
- Соловьёв, С.А. Птицы Омска и его окрестностей. Новосибирск: Наука, 2005. 296 с.
- Шеломенцева, О.В. Особенности сезонной аспектиности населения птиц города Лесосибирска / Шеломенцева О.В. // Биоразнообразии и роль животных в экосистемах: Тез. докл. IV междунар. научн. конф. Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2007. С. 456–458.
- Юдкин, В.А. Птицы подтаежных лесов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2002. 488 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ НА ВЕРХОВЫХ БОЛОТАХ

О.А. Шемякина

Псковский государственный педагогический университет имени С.М. Кирова
oksshem@mail.ru

Большинство исследований по изучению особенностей формирования сообществ воробьиных птиц выполнено на примере лесных биоценозов. В условиях верховых болот подобные исследования практически не проводились, что может быть связано с малочисленностью обитающих здесь птиц и труднодоступностью районов изучения.

Цель – изучить особенности формирования сообществ воробьиных птиц на верховых болотах. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) оценить численность некоторых видов воробьиных птиц в различных биогеоценозах верхового болота; 2) установить факторы, определяющие распределение птиц на верховом болоте; 3) выявить закономерности выбора птицами местообитаний на верховом болоте; 4) на основании полученных данных установить принцип формирования орнитоценозов в условиях верхового болота.

Сбор материала проводился в 2008 г. в заповеднике “Полистовский” (Псковская область), на территории Полистово-Ловатской болотной системы, которая представляет собой крупный массив малонарушенного верхового болота с заболоченными озерами. Встречаются также переходные и низинные верховые болота. В силу своих огромных размеров (более 90 тыс. га) массив характеризуется разнообразием растительных сообществ (Богдановская-Гиенэф, 1969). Для определения численности птиц использовался метод маршрутных учётов. Биотопическую приуроченность и зависимость распределения птиц от определенных параметров среды устанавливали с помощью подробной характеристики растительности в местах их обитания на площадках по 500 м². Были сделаны описания 87 геоботанических площадок в различных уча-

стках верхового болота. В пределах учетной площадки использовалась трехступенчатая шкала обилия птиц – "есть", "нет" и "не установлено". Описание растительности проводилось по общепринятым методикам геоботанических исследований (Воронов, 1973). Обработка полученных данных проводилась при помощи корреляционного и факторного анализа в программе Statistica 5.0. Для выяснения характера связи между распределением птиц и значимыми для них параметрами растительности использовался информационно-статистический метод (Пузаченко, 1976; Харитонов, 1982).

В своей работе мы ограничились десятью наиболее распространенными видами воробьиных птиц, встречающихся в условиях верхового болота: полевой жаворонок, лесной конек, луговой конек, желтая трясогузка, сорокопуд-жулан, серая славка, пеночка-весничка, луговой чекан, зяблик, тростниковая овсянка.

Доминирующим видом среди воробьиных птиц на Полистово-Ловатской верховой болотной системе является лесной конек, средняя встречаемость которого составляет 2,2 пары/км, субдоминантом – луговой чекан (1,2 пары/км). К относительно редким на верховом болоте видам можно отнести полевого жаворонка (0,25 пары/км) и сорокопуда-жулана (0,25 пары/км). Однако в пределах отдельных комплексов биогеоценозов – сосново-пушицевых, озерково-денудационных, переходных топей и др. – структура доминирования может быть другой.

Основными факторами, определяющими выбор местообитаний птицами на верховом болоте, являются: 1) гидрологический режим, или обводненность территории; 2) характер микрорельефа; 3) состав и структура травянистого яруса; 4) состав и структура древесной растительности.

По результатам факторного анализа выбранные в качестве модельных 10 видов воробьиных птиц образуют на верховом болоте три орнитоценологических комплекса, т.е. совокупности видов, которые чаще всего встречаются совместно.

Первый – луговой конек и полевой жаворонок, которые являются птицами открытых пространств и избегают участков со сколько-нибудь развитым древесным ярусом. Для них наибольшее значение имеют характер микрорельефа и гидрологический режим территории. В дальнейшем, при выявлении характера связи распределения видов с некоторыми параметрами среды было установлено, что оба вида предпочитают участки с примерно одинаковым увлажнением, средней высотой травы. Различия наблюдаются в отношении видов к характеру микрорельефа. Луговой конек предпочитает участки с хорошо развитым микрорельефом, с высокими буграми, разделенными между собой мочажинами или сырыми межкочечными понижениями. Полевой жаворонок, напротив, предпочитает участки с практически ровной поверхностью. Жаворонок активно собирает корм, передвигаясь по поверхности земли перебежками. Вероятнее всего, наличие значительных неровностей значительно затрудняет его передвижение по земле, поскольку он в отличие от лугового конька собирает корм не вокруг отдельных кочек, а на гораздо более обширной площади. Разница в методах собирания корма определяет различия в выборе местообитаний. Поскольку кочковатый микрорельеф на болоте встречается значительно чаще, нежели ровная поверхность, то и луговой конек встречается чаще, чем полевой жаворонок.

Второй комплекс образуют лесной конек, пеночка-весничка и зяблик, которые являются типичными дендрофилами, и развитие древесного яруса является для них определяющим фактором при освоении верхового болота. Важное значение имеют степень облесенности и высота деревьев. Сравнивая их предпочтения в отношении степени облесенности можно сказать, что наиболее светлые участки предпочитает пеночка-весничка. К участкам с наибольшей степенью облесенности тяготеет зяблик. Лесной конек по этому параметру определенных предпочтений не имеет, однако тяготеет к участкам с деревьями средней высоты, в то время как пеночка – весничка и зяблик – с более высокими. По составу древесной растительности (обычные на верховом болоте породы – сосна и береза) местообитания этих видов не различаются. При более детальных исследованиях было выяснено, что в то время как пеночка-весничка предпочитает самые сухие участки, зяблик к обводненности территории безразличен. Вероятно, это

связано с тем, что весничка гнездится на земле, а зяблик сооружает свои гнезда на деревьях. Зяблик и весничка собирают корм с листьев и веток деревьев, однако большинство зябликов концентрируются в наиболее густом древостое, куда практически не проникает весничка, кроме того зяблики могут также искать корм на земле, чего не делает весничка. Лесной конек имеет другую стратегию кормежки – собирает корм с поверхности земли. Таким образом, участок обитания каждого из трех видов соответствует особенностям гнездования и стратегии добывания корма.

Третий орнитоценотический комплекс объединяет виды, обитающие в биотопах переходного типа. Сюда вошли желтая трясогузка, сорокопуд-жулан, серая славка, луговой чекан и тростниковая овсянка. Прежде всего, эти виды имеют различные предпочтения к характеру микрорельефа. Серая славка и жулан тяготеют к более ровным участкам. Луговой чекан предпочитает участки с наиболее развитыми формами микрорельефа. Несколько меньшее значение кочковатость поверхности имеет для тростниковой овсянки и желтой трясогузки.

Второй фактор, разделяющий эти виды, показывает переход от безлесных к облесенным угнетенной сосной или березой биотопам. По этому фактору можно выделить две группы птиц. Первая группа, куда входят луговой чекан, тростниковая овсянка и желтая трясогузка, встречается преимущественно на участках, где преобладают исключительно травы и кустарнички, иногда встречаются низкорослые угнетенные деревья. Вторая группа птиц включает в себя серую славку и жулана. Эти виды тяготеют к участкам, облесенным березой высотой 2,5–6 м.

При более детальном анализе видно, что внутри этих групп каждый вид обладает собственными предпочтениями. Луговой чекан охотнее всего заселяет участки с равномерным распределением трав и кустарничков средней высоты, с куртинами высокотравья или отдельными низкими деревьями. Для обитания тростниковой овсянки важное значение имеет наличие тростниковых зарослей, поскольку 60% её кормового рациона составляют семена тростника (Приезжев, 1978). На участках, где тростник отсутствует, овсянка также не отмечена. Серая славка чаще всего встречается на облесенных березой участках с высокой густой травой, поскольку питается в основном насекомыми, которых собирает с листьев и веток, а гнезда строит невысоко над землей. Сорокопуд-жулан, напротив, охотнее всего заселяет облесенные участки с невысоким травяно-кустарничковым ярусом, поскольку охотится на крупных насекомых, которых высматривает с присады, и они должны быть хорошо различимы с большого расстояния (Преображенская, 1998).

Таким образом, формирование сообществ воробьиных птиц на верховом болоте определяется видоспецифичными требованиями к ряду параметров среды, структуре растительности. Благодаря этому виды, обитающие совместно в одном биогеоценозе, разделены пространственно, поскольку применяют различные стратегии кормового поведения и способы гнездования. Это позволяет различным видам, использующим сходные ресурсы, существовать совместно в одном биотопе.

Литература

- Богдановская-Гиенэф И.Д. Закономерности формирования сфагновых болот верхового типа на примере Полистово – Ловатского массива. Л.: "Наука", 1969. 152 с.
- Воронов А.Г. Геоботаника, 2-е издание. М.: Высшая школа, 1973.
- Преображенская Е.С. Экология воробьиных птиц Приветлужья. М.: KMK Scientific Press Ltd, 1998. 200 с.
- Приезжев Г.П. Семейство Овсянковые Emberizidae // Птицы Волжско-Камского Края. М.: Наука, 1978. 246 с.
- Пузаченко Ю.Г. Принципы информационного анализа // Статистические методы исследования геосистем. Владивосток: изд. ДВНЦ АН СССР, 1976, С. 5–37.
- Харитонов И.А. Влияние факторов среды обитания на распределение амурского поползны и чернолобой гайчки в лесах среднего Сихоте-Алиня // Экология. 1982. №3. С. 37–45.

ФАУНА И ОХРАНА РУКОКРЫЛЫХ АРМЕНИИ

Э.Г. Явруян¹, С.С. Балоян²¹ Ереванский государственный (ЕГУ) и Русско-Армянский (Славянский) (РАУ) университеты, ² Министерство охраны природы РА sevbaloyan@rambler.ru

Фауна рукокрылых (Chiroptera) Армении представлена тремя семействами и 30 видами, что составляет около 35,7% млекопитающих и 17,7% всех позвоночных животных, зарегистрированных на территории республики (Балоян и др., 1999).

Рукокрылые – второй по численности, после грызунов (Rodentia) отряд фауны позвоночных животных, которую, в целом, в Армении представляют шесть отрядов: Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Logomorpha, Carnivora, Artiodactyla.

Видовое распределение внутри отряда неравномерно: к подковоносным летучим мышам – Rhinolophidae относятся 5 видов, к гладконосым – Vespertilionidae – 24 вида и к бульдоговым – Molossidae – 1 вид (табл.).

Шесть из них: *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis nattereri*, *Barbastella leucomelas*, *Miniopterus schreibersii* и *Tadarida teniotis* включены в Красную Книгу животных Армении (Явруян и др., 1987).

Известно, что на небольшой территории Армении обитает такое многообразие видов рукокрылых, которых порой не встретишь на сравнительно больших просторах других стран (Явруян, 1991). Это, в основном, объясняется своеобразием рельефа, климата, многообразием и обилием корма (насекомых), что в течении веков способствовало образованию всевозможных естественных

убежищ, используемых рукокрылыми не только в тёплое время года, в период размножения, выращивания молодняка или во время кочевок, миграций, но и как место зимовок, т.е. круглогодично (Папов, 2003; Вирабян, 2006; Балоян, 2008).

Несмотря на то, что с 1991 по 2008 годы в Армении Министерством охраны природы, а также Правительством РА приняты ряд природоохранных законов и постановлений, нет таких, которые конкретно касались бы именно охраны мест обитания и защиты самих летучих мышей.

Поэтому охрана летучих мышей и их убежищ в республике, на наш взгляд, требует основательного пересмотра. Её необходимо строже проводить в период размножения, развития молодняка и в зимовочных убежищах, особому вниманию уделяя местам, где обитают редкие, исчезающие виды, а также виды – образующие многочисленные скопления.

Литература

- Балоян С.А., Явруян Э.Г. и др. Биоразнообразие Армении // Первый Национальный репорт. Ереван, 1999.
- Балоян С.С. Биоразнообразие карстовых пещер РА и НКР // Дисс....канд. биол. наук. Ереван, 2008.
- Вирабян А.Р. Эколого-морфологические изменения рукокрылых и грызунов Армении и НКР // Дисс....канд. биол. наук. Ереван, 2006.
- Папов Г.Ю. Эколого-фаунистическое исследование и высотное распространение некоторых мелких млекопитающих Армении // Дисс.... Канд. биол. наук. Ереван, 2003.
- Явруян Э.Г. и др. Красная Книга животных Армении // Ереван, 1987.
- Явруян Э.Г. Рукокрылые Закавказья и Средиземноморья // Дисс....докт. биол. наук. Киев, 1991.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

А.Е. Якимова

Учреждение Российской академии наук
Институт биологии Карельского научного центра РАН
angelina73@mail.ru

Рыжая полевка принадлежит к числу доминантов среди населения мелких млекопитающих таежного северо-запада России. Исследованная территория относится к подзоне средней тайги и представляет собой периферию ареала рыжей полевки. Вследствие того, что условия обитания данного вида здесь значительно отличаются от таковых в центре ареала, исследованная популяция имеет ряд особенностей.

Численность рыжей полевки в Карелии значительно ниже, чем в центральных областях России и колеблется от сотых долей до 17 экземпляров на 100 ловушко-суток. При рассмотрении динамики численности вида отмечается кратковременность и непродолжительность подъемов численности и значительные глубина и длительность периодов депрессии. При этом четкой периодичности чередования подъемов и спадов численности не наблюдается (рис. 1), что характерно для всех видов мелких млекопитающих исследуемого региона, хотя для рыжей полевки был получен близкий к значимому коэффициент при лаге 3 года (Ивантер и др., 2008).

Имеются особенности возрастной структуры популяции рыжей полевки (рис. 2). До начала июня популяция состоит только из перезимовавших зверьков. Первые молодые особи появляются в отловах в начале (единичные случаи) или середине мая и до середины июня.

В июле прибылые ранних выводков в возрасте 3–4 месяцев встречаются при условии раннего начала размножения. Доля зимовавших особей к этому времени снижается до 30%, а численность 1–2 месячных особей возрастает.

В августе численность зимовавших особей продолжает снижаться и составляет не более 2%. Наиболее многочисленна в это время доля прибылых зверьков поздних выводков (т.е. 1–2 месячных), она достигает 82–85% от общего числа отловленных животных. Доля 3–6 месячных полевков невелика, что объясняется их смертностью и миграциями.

В сентябре популяция рыжей полевки состоит практически только их молодых зверьков, встречаются только единичные экземпляры перезимовавших особей.

№	Семейство и вид	Статус	Тенденция	Обитания	Состав
Rhinolophidae					
1	<i>Rhinolophus euryale</i>	ККА, редкий	стабильно	П, ГС, ГЛ	15–350
2	<i>R. mehelyi</i>	ККА, редкий	сокр.	ГС, ГЛ, П	5–30
3	<i>R. hipposideros</i>	редкий	сокр.	ГС	1–175
4	<i>R. ferrumequinum</i>	обычен	стабильно	В	10–7000
5	<i>R. blythii</i>	новый, редкий	сокр.	ГС, П	5–55
Vespertilionidae					
6	<i>Myotis blythii</i>	обычен	стабильно	В	1–10000
7	<i>M. bechsteini</i>	новый, единицы	сокр. (?)	В	1–7
8	<i>M. nattereri</i>	ККА, редкий	сокр.	ГС, ГЛ	5–12
9	<i>M. schaubii</i>	новый, единицы	сокр. (?)	ГС, ГЛ	1–3
10	<i>M. emarginatus</i>	редкий	сокр.	В	1–5
11	<i>M. mystacinus</i>	редкий	сокр.	В	1–12
12	<i>M. hajastanicus</i>	новый, единицы	сокр. (?)	В	1–5
13	<i>M. daubentoni</i>	новый, единицы	?	В (?)	1–3
14	<i>Plecotus auritus</i>	обычен	сокр.	В	1–142
15	<i>P. austriacus</i>	редкий	сокр.	ГС	1–7
16	<i>P. macrobullaris</i>	редкий	сокр. (?)	В	1–5
17	<i>Barbastella barbastella</i>	редкий	сокр.	ГС	1–7
18	<i>B. leucomelas</i>	ККА, редкий	?	ГС, ГЛ	1–5
19	<i>Nyctalus noctula</i>	редкий	?	РЛ, ГС, ГЛ	2–12
20	<i>N. leisleri</i>	единицы	?	ГЛ	1–3
21	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	обычен	стабильно	В	10–8000
22	<i>P. pipistrellus</i>	обычен	стабильно	В	35–28000
23	<i>P. pygmaeus</i>	новый, единицы	стабильно	В	3–45
24	<i>P. nathusii</i>	редкий	сокр. (?)	ГЛ, РЛ	3–9
25	<i>Hypsugo savii</i>	редкий	?	В	1–2
26	<i>Vespertilio murinus</i>	редкий	?	ГС	2–5
27	<i>Eptesicus serotinus</i>	редкий	?	В	1–3
28	<i>E. bottae</i>	редкий	сокр.	ГС, П	1–2
29	<i>Miniopterus schreibersii</i>	ККА, редкий	сокр.	ГС, ГЛ	2–220
Molossidae					
30	<i>Tadarida teniotis</i>	ККА, редкий	?	ГЛ	3–11

Статус: ККА - Красная Книга животных Армении (1987). Тенденция: сокр. (?) – наблюдается сокращение, однако не во всех регионах. Обитания: П – полупустыни; ГС – горные степи; ГЛ – горные леса; РЛ – равнинные леса (кустарники); В – везде.



Рис. 1. Динамика численности рыжей полевки в коренных (—) и производных (—♦—) лесах (по Ивантер и др., 2001 с дополнениями)

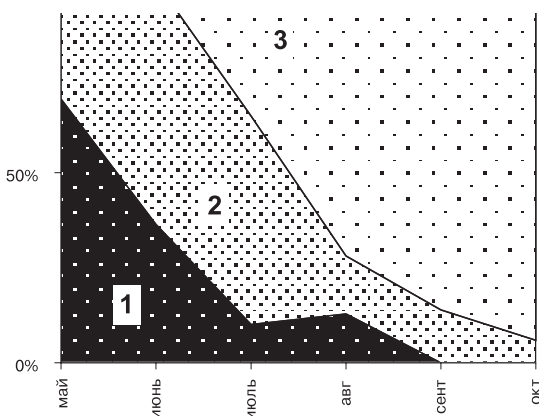


Рис. 2. Возрастная структура популяции рыжей полевки (1 – зимовавшие особи, 2 – прибылые ранних выводков, 3 – прибылые поздних выводков)

Анализ полового состава населения рыжей полевки Приладожья показал, среди взрослых животных в начале периода размножения преобладают самцы. Данное явление объясняется несколько большей зимней смертностью самок и избирательностью отлова самцов.

Среди 3–6 месячных полевок в момент их появления в уловах также незначительно преобладают самцы, что видимо, обусловлено неравенством полов при рождении и несколько большей двигательной активностью самцов. Осенью соотношение полов смещается в сторону самок в результате несколько большей смертности самцов.

Для изученной популяции были обнаружены также особенности территориальной структуры. Так, зимовавшие самки имеют постоянные индивидуальные участки сравнительно небольших размеров, которые между собой не перекрываются.

Зимовавшие самцы перемещаются между участками нескольких самок. При этом индивидуальные участки нескольких самцов перекрываются между собой и могут достигать значительных размеров.

Сеголетки до начала расселения своих индивидуальных участков не имеют, передвигаются в пределах участков матери. Позднее, став половозрелыми, часть сеголетков обретает свой участок, отличающийся небольшими размерами, часть – беспорядочно перемещается по территории других животных.

Помимо половых и возрастных особенностей территориального поведения особей рыжей полевки была выявлена динамика топографии и размеров индивидуальных участков в течение летнего сезона.

Размножающиеся самки в течение сезона сохраняют большую часть прежнего участка, несколько изменяя периферические части.

Размножающиеся самцы, в связи со снижением размножения, в течение сезона сужают границы своего индивидуального участка. Также может смениться и его местоположение.

Неразмножающиеся самки меняют границы своего индивидуального участка, при этом его центральная часть сохраняет свое положение.

Неразмножающиеся самцы, вступая в размножение, расширяют границы своих участков обитания, при этом возможна смена их местоположения.

Все вышеописанные особенности популяции рыжей полевки в условиях средней тайги связаны с более жесткими условиями обитания на периферии ареала по сравнению с его центральными областями.

Литература

Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Наука, 1975. 246с.

Ивантер Э.В., Коросов А.В., Якимова А.Е. Статистический анализ многолетних изменений численности мелких млекопитающих северо-восточного Приладожья / Труды Петрозаводского государственного университета. Серия Биология. Вып. 2. 2008. С. 5–24.

Ивантер Э.В., Макаров А.М. Территориальная экология землероек-бурозубок. Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. 272 с.

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ СТЕПЕНИ РАЗОРЕНИЯ ГНЕЗД НЕКОТОРЫХ ОТКРЫТОГНЕЗДЯЩИХСЯ ПТИЦ

М.В. Яковлева

Государственный природный заповедник “Кивач”
kivach-bird@rambler.ru

Гибель гнезд от хищников является основной причиной снижения успешности размножения открытогнездящихся воробьиных птиц (Паевский, 1985 и др.). Степень их разорения может зависеть от расположения и замаскированности гнезда, обилия хищников и их кормовой базы и других факторов (Martin, Roper, 1988, Паевский, 1992, Fillater et al., 1994, и др.), которые могут варьировать как в разные годы, так и в течение одного сезона. В Карелии у видов с продолжительным периодом размножения экологическая обстановка на его протяжении значительно изменяется. В разные годы погода весной и сроки развития природных явлений также различны: например, в заповеднике “Кивач” начало разветвления листвы на березе варьирует с конца апреля до начала июня (Скорородова, 2006). В предлагаемом сообщении сделана попытка оценить влияние сроков размножения и погодных условий весны на степень разорения 4 видов с продолжительным периодом гнездования: белобровика (*Turdus iliacus*), рябинника (*T. pilaris*), певчего дрозда (*T. philomelos*) и лесной завирушки (*Prunella modularis*).

Нами был обработан собственный, а также архивный материал заповедника “Кивач” за 1972–2008 гг. В расчет принимались лишь гнезда, проверившиеся не менее 2 раз (белобровика – 1361 гнездо, рябинник – 767, певчий дрозд – 255, лесная завирушка – 215). Основная их масса была найдена в спелых смешанных и еловых лесах не далее 1 км от центральной усадьбы и поселка заповедника. Успешность размножения рассчитывалась по методу Мэйфилда (Mayfield, 1975) отдельно для стадии выкармливания птенцов и стадии откладки яиц – инкубации.

Предпочитаемые места размещения гнезд данных видов в значительной степени различались. Лесная завирушка использовала преимущественно молодой еловый подрост, певчий дрозд гнездился обычно на елях старшего возраста, а рябинник – на взрослых лиственных, реже хвойных деревьях. Белобровик использовал широкий спектр деревьев и кустарников, а также селился на земле (Захарова, 1974, Яковлева, 1983, Яковлева, Хохлова, 2008, Хохлова, Яковлева, 2009). Различалась и предпочитаемая высота. У белобровика и лесной завирушки свыше половины гнезд располагались не выше 1 м и около 90% – до 2 м. У певчего дрозда и рябинника высота размещения гнезд была более значительной: медиана составляла соответственно 2,5 и 5,0 м, но и эти данные являются заниженными из-за недоучета “высоких” гнезд. У рябинника основная масса гнезд, особенно вблизи человеческого жилья, разорялась серой вороной. У остальных 3 видов в подавляющем большинстве случаев вид хищника был не определен. Отмечено хищничество сойки, мелких куниц, белки, большого пест-

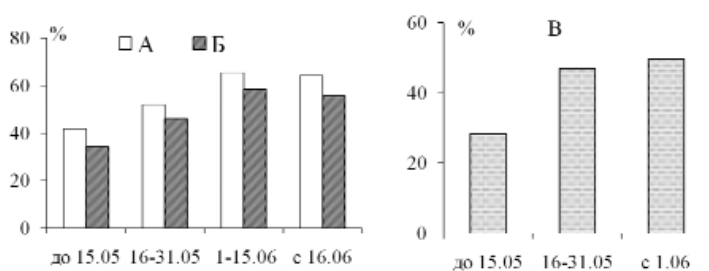


Рис. 1. Успешность размножения белобровика (А), рябинника (Б) и певчего дрозда (В) при разных сроках начала откладки.

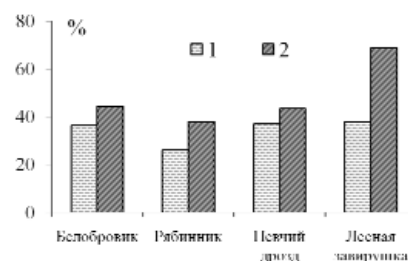


Рис. 2. Успешность майских гнезд в годы с холодным (1) и теплым (2) маем.

рого дятла; низко расположенные гнезда белобровика и лесной завирушки были доступны также для лисицы и барсука.

Успешность размножения белобровика и рябинника возрастала от первой половины мая к июню, а затем оставалась примерно постоянной (Захарова, Яковлева, 1999, Яковлева, Хохлова, 2008). У певчего дрозда оказалась снижена успешность лишь самых ранних гнезд (рис. 1). У лесной завирушки показатели успешности в июне-июле (55%) также были более высокими, чем в мае (48%), однако различия статистически недостоверны.

Средняя температура мая за годы исследований варьировала от 4,4°С до 11,2°С (в среднем 8,2°С). Мы сравнили успешность размножения в майских гнездах в годы со среднемесячной температурой ниже или выше 8,2°С. Тенденция более низкой успешности размножения в холодные весны наблюдалась у всех 4 видов (рис. 2), однако лишь у лесной завирушки соотношение успешных и разоренных гнезд в годы достоверно различалось ($\chi^2 = 9,46$, $df = 1$, $p < 0,01$). У белобровика и рябинника, по гнездованию которых имеется наибольший объем материала, проведено также сравнение степени разорения на "стадии яиц" для гнезд, откладка в которых началась не позднее 15 мая, и, т.о., весь период откладки-насиживания проходил в мае (табл.). Гнезда с яйцами в обоих случаях гибли достоверно чаще в холодные весны, чем в теплые ($p < 0,05$).

Т.о., у всех 4 видов, несмотря на различия расположения гнезд, и, очевидно, основных разоряющих их хищников, обнаружена общая закономерность: повышенная степень разорения гнезд в начале сезона и/или в холодные весны. Эти явления сходны по сути, т.к. низкие температуры задерживают развитие весенних фенологических явлений в растительном и животном мире (Шульц, 1981). Но о непосредственных факторах, влияющих на этот процесс, можно говорить лишь предположительно, т.к. многие из них (степень укрытости гнезда, численность и активность хищников, доступность для них других жертв и др.) могут изменяться параллельно в ходе сезона. В холодные весны замедляется развитие растений, что ухудшает маскировку гнезд; задержка начала размножения многих видов-жертв сокращает кормовую базу хищников. Снижение степени разорения в течение сезона было более выражено у белобровика и рябинника. Т.к. эти виды чаще использовали для гнездования листовенные породы, чем певчий дрозд и лесная завирушка, можно предположить, что основную роль иг-Ежедневная степень разорения гнезд с яйцами (q_e) в годы с холодным и теплым маем

	$q_e (\pm m)$	
	Белобровик	Рябинник
Холодный май	0,0503 ± 0,0082 (n = 117)	0,0801 ± 0,0110 (n = 218)
Теплый май	0,0298 ± 0,0041 (n = 230)	0,0553 ± 0,0058 (n = 331)

рало изменение маскировки гнезд по мере разворачивания листвы. Хотя небольшое снижение разорения гнезд белобровика и рябинника в ходе сезона наблюдалось и для гнезд, расположенных на ели (Захарова, Яковлева, 1999, Яковлева, Хохлова, 2008), на степени их заметности может сказываться разворачивание листвы на деревьях в непосредственных окрестностях гнезда, а для низко расположенных гнезд белобровика – развитие травяного покрова. Однако у лесной завирушки, гнездящейся обычно в группах елового подростка, более низкую успешность в холодные весны трудно объяснить лишь слабым развитием растительности. Туомепуро (Tuomenpuro, 1990), отметивший такую же закономерность у этого вида на территории Финляндии, предположил непосредственное влияние температуры, т.к. в холодную погоду насиживающая самка вынуждена чаще сходить с гнезда для кормежки, оставляя хорошо заметную кладку открытой.

Литература

- Захарова Л.С. Особенности гнездостоения дрозда-рябинника // Науч. конф. биологов Карелии, посвященная 250-летию АН СССР. Зоология и паразитология. Физиология и биохимия животных. Тез. докл. Петрозаводск. 1974. С. 85–86.
- Захарова Л.С., Яковлева М.В. Сезонная изменчивость величины кладки и успешности размножения рябинника *Turdus pilaris* в заповеднике "Кивач", Карелия // Русск. орнит. журн. 1999. Экспресс-выпуск. №71. С. 3–8.
- Паевский В.А. Демография птиц. Л.: Наука, 1985. 285 с.
- Паевский В.А. Влияние расположения гнезд на успешность размножения зяблика (*Fringilla c. coelebs*) // Русск. орнитол. журн. 1992. Т. 1, №1. С. 103–109.
- Скорородова С.Б. Календарь природы заповедника "Кивач" (1966–2005 гг.). // Труды Государственного природного заповедника "Кивач". 2006. Вып. 3. С. 48–79.
- Хохлова Т.Ю., Яковлева М.В. Экологическая пластичность гнездостроительного поведения белобровика *Turdus iliacus* L. в Карелии (по данным индивидуального мечения) // Экология. 2009., №2. С. 133–139.
- Шульц Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 188 с.
- Яковлева М.В. К биологии лесной завирушки *Prunella modularis* (L.) на юго-восточном побережье Ладожского озера // Фауна и экология птиц и млекопитающих Севера-Запада СССР. Петрозаводск, 1983. С. 52–57.
- Яковлева М.В., Хохлова Т.Ю. О влиянии хищников на продуктивность гнездования белобровика и певчего дрозда в южной Карелии // Труды Государственного природного заповедника "Кивач". 2008. Вып. 4. С. 135–144.
- Fillater T.S., Randall R., Nealen P.M. Predation on Northern Cardinal nests: does choice of nest site matter? // The Condor. 1994. V. 96. P. 761–768.
- Martin T.E., Roper J.J. Nest predation and nest site selection of a western population of the Hermit Thrush // The Condor. 1988. V. 90. P. 51–57.
- Mayfield H.F. Suggestion for calculation nest success // Wilson Bull. 1975. V. 87. P. 456–466.
- Tuomenpuro J. Population increase and breeding biology of the Dunnock *Prunella modularis* in the southern Finland // Ornis fennica, 1990. V. 67. P. 33–44.

Секция 3. Систематика и эволюция животных

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА В ХОДЕ ЭВОЛЮЦИИ НАСЕКОМЫХ

Т.А. Алексеева

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва
taalexeeva@mail.ru

Класс насекомых один из самых разнообразных и многочисленных, известно около 1 млн. видов. Систематика насекомых затруднена т.к. нет определенных критериев. В отличие от основного сравнительно-морфологического подхода, который сейчас является приоритетным в теории эволюции, мы будем опираться на физиологические закономерности эволюции.

Онтогенез отдельно взятой особи связан с затратой энергии на рост, развитие, поведенческие реакции, размножение. Эта энергия является результатом целого ряда окислительных процессов происходящих в организме за счет потребляемого кислорода. Уровень потребления кислорода или энергетический обмен зависит от массы насекомого, от температуры среды. Для сравнения уровня энергетического обмена было принято, использовать стандартный обмен. Стандартный обмен – потребление кислорода в состоянии покоя у пойкилотермных животных при 20°C, который связан с массой тела аллометрическими соотношениями вида: $q_{O_2} = aM^b$, где q_{O_2} – интенсивность потребления кислорода (мВт/г); M – масса организма (г); a и b – коэффициенты.

Для того чтобы сравнить стандартный обмен разных по размеру организмов было предложено использовать коэффициент a из аллометрического соотношения. Проблема сравнения уровней энергетического обмена у организмов различного таксономического положения и эволюционного статуса важна и давно привлекает исследователей. В частности, в работах В.С. Ивлева (1963), В.Р. Дольника (1968, 1978), а позднее и в работах профессора А.И. Зотина и А.А. Зотина (1999) было показано, что коэффициент a , который соответствует интенсивности потребления кислорода организмом массой в 1 г, возрастает по мере усложнения морфологической и физиологической организации от простейших до млекопитающих и птиц. Также в этих работах было показано, что чем позднее в процессе эволюции возникла та или иная группа животных, тем выше у них энергетический обмен.

Целью данной работы было рассмотреть эволюцию насекомых с позиции количественной оценки энергетического обмена посредством коэффициента a из предложенного ранее аллометрического соотношения.

Материал и методы. Для поставленной задачи были измерены уровни потребления кислорода у представителей различных отрядов насекомых. Работа проводилась в основном на Кропотовской биостанции Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН в летние сезоны. Собранных насекомых для акклимации размещали в лабораторных термостатах при температуре $20 \pm 1^\circ\text{C}$ на 1–2 суток. Каждый из исследуемых видов насекомых содержали на привычном для вида пищевом субстрате. В термостатах поддерживали влажность в пределах 50–60% и соблюдали световой диапазон (14/10 ч) суток. Перед каждым опытом насекомых взвешивали и для измерения потребления кислорода использовали сосудики Варбурга различных объемов (от 5 до 20 мл), в зависимости от размеров объекта. Потребление кислорода измеряли манометрическим методом Варбурга, при температуре $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$. Замеры потребления кислорода делали через каждые 30 мин в течение 3 ч. Проведено примерно 2000 опытов. Скорость потребления кислорода (Q_{O_2}) рассчитывали в мл/ч, а интенсивность потребления кислорода (q_{O_2}) рассчитывали в мл/ч/г. Также была собрана обширная литература по данному вопросу, и позже дополнена (Davis et. al., 2000; Marais, Chown, 2003; Nespolo et. al, 2003; Terblanche et. al, 2004, и др.).

Результаты и обсуждение. Считается, что насекомые обладают исключительно высоким уровнем энергетического метаболизма. Интенсивность потребления кислорода половозрелыми насекомыми по данным, приводимым Дольником (1968), Зотиным, Зотиным (1999), заметно выше, чем у всех остальных пойкилотермных животных, включая рептилий. Следует, однако, учитывать, что класс насекомых представляет собой обширную и довольно сложную группу животных, уровень стандартного обмена может значительно различаться.

Так, тараканы, исходя из литературных данных, обладают довольно низким уровнем стандартного обмена среди насекомых. Мы воспользовались коллекцией Зоологического Института РАН Санкт-Петербурга и измеряли интенсивность потребления кислорода у 5 видов тараканов, чтобы увеличить диапазон масс мы нашли данные еще для 7 видов. Коэффициент a из аллометрического уравнения равен 0,96 что свидетельствует действительно о низком уровне стандартного обмена в отряде тараканов.

Высоким уровнем стандартного обмена обладают по нашим данным двукрылые, к которым относятся комары, мошки, слепни, тьфури, мухи и т.д. Нами рассмотрено 66 видов с диапазоном веса от 0,96 мг до 1746 мг Коэффициент a из аллометрического уравнения равен 2,89. Интересно, что если сопоставить полученные коэффициенты стандартного обмена со временем обнаружения этих отрядов в палеонтологической летописи, то тараканы относятся к самым древним насекомым. Они произошли в Карбоне т.е. 350–325 мил лет назад. Двукрылые, напротив, относятся к более молодым особям, которые появились 246 млн. лет назад.

Материал по двукрылым, прямокрылым, перепончатокрылым, жесткокрылым, полужесткокрылым, чешуекрылым и стрекозам был собран, как уже упоминалось на Кропотовской биостанции и дополнен литературными данными (Алексеев, Зотин, 1995; Зотин, Алексеева, 1997) Так, в отряде жесткокрылых или жуков нами рассмотрено 117 видов с диапазоном веса от 1 мг до 22300 мг. Уровень стандартного обмена довольно низкий. Значение коэффициента a равно 1,24. У прямокрылых рассмотрен 31 вид, значение коэффициента a равно 2,12. У стрекоз рассмотрено 16 видов и значение коэффициента a равно 1,96. У отряда полужесткокрылых или клопов коэффициент a имеет значение 1,51. У отряда чешуекрылых или бабочек было рассмотрено 75 видов, значение коэффициента a равно 2,10.

Особо надо сказать о пчелах и муравьях, которые образуют структуры называемые суперорганизмами. Суперорганизмы способны к терморегуляции. Если рассматривать отдельно взятые особи пчел, то можно отметить, что механизм терморегуляции связан с усилением или ослаблением активных движений крыльев и соответствующего увеличения или уменьшения температуры тела. Таким образом, даже у одиночных насекомых мы, по-видимому, имеем дело с активным, а не стандартным обменом и коэффициент a в этом случае равен 4,74. Муравьи иначе осуществляют терморегуляцию, но отдельно взятые особи даже из одного муравейника отличаются друг от друга по морфологии, по массе, т.к. принадлежат различным кастам муравейника. Однако по сопоставимому стандартному обмену полихромные особи муравьев сравнительно не сильно отличаются друг от друга (Beraldo, Mendes, 1981) и имеют довольно низкий стандартный обмен равный 0,63. Учитывая выше изложенное, мы определили коэффициенты аллометрической зависимости отдельно для семейства пчелиных – а равно 88,49 и для семейства муравьев – а равняется 86,69 в расчете на рой по теплопродукции.

В своей работе мы рассмотрели энергетический обмен у наиболее распространенных видов насекомых собранных в 12 отрядов. Коэффициенты, входящие в таблицу 1, отличаются у разных отрядов. При составлении данной таблицы мы воспользовались

Таблица 1. Сопоставление время происхождения отрядов и изменение энергетического обмена в ходе эволюции

Отряд	Геологический период	t, млн. лет	a, мВт
Насекомые с неполным превращением			
Thysanura (Щетинохвостки)	Средний девон	-392	0,53
Blattodea (Тараканы)	Ранний карбон	-360	0,96
Orthoptera (Прямокрылые)	Поздний карбон	-300	2,12
Odonata (Стрекозы)	Средний карбон	-318	1,96
Hemiptera (Клопы)	Ранняя пермь	-295	1,51
Plecoptera (Веснянки)	Средняя пермь	-283	2,00
Dermaptera (Уховертки)	Средняя юра	-178	1,33
Isoptera (Термиты)	Ранний мел	-145	1,20
Насекомые с полным превращением			
Coleoptera (Жуки)	Ранняя пермь	-295	1,24
Diptera (Двукрылые)	Средний триас	-246	2,89
Hymenoptera (Перепончатокрылые)*	Поздний триас	-228	2,03
Lepidoptera (Бабочки)	Ранняя юра	-200	2,10
Formicidae (Муравьи)**	Палеоген	-66	86,69
Apidae (Пчелы)***	Палеоген	-66	88,46

Примечание. * – кроме семейств Formicidae и Apidae; ** – расчет по теплопродукции муравейника; *** – расчет по теплопродукции роя.

данными о геологических периодах и времени происхождения отрядов, указанных в работе Жерихина и др. (2008).

Сопоставление данных таблицы свидетельствует о том, что эволюция в классе насекомых тесно связана не только с биоэнергетическим прогрессом, но и регрессом*. Исходя из значений коэффициента *a*, для разных отрядов, предлагается комбинированный путь построения микросистемы: когда очевидный признак выделения крупных групп, например, насекомых с полным и неполным превращением, используют в качестве основного. В остальных случаях ориентируются на коэффициент *a*, как на признак измеряемый количественно, а не качественно. Это уменьшит степень субъективности, вносимой в макросистематику животных.

Примечание* см. работу А.А. Зотина в материалах настоящей конференции

Литература

- Алексеева Т.А., Зотин А.И. Энергетический обмен у насекомых: прямокрылые, стрекозы, жуки // Известия РАН. Сер. биол. 1995. № 3. С. 316.
- Дольник В.Р. Энергетический обмен и эволюция животных // Успехи современной биологии. 1968. Т. 66. № 5. С. 276.
- Дольник В.Р. Энергетический метаболизм и размеры животных: Физические основы соотношения между ними // Журнал общей биологии. 1978. Т. 39. № 6. С. 805.
- Жерихин В.В., Пономаренко А.Г., Расницын А.П. Введение в палеознтомологию. М.: КМК, 2008.
- Зотин А.И., Алексеева Т.А. Прогрессивная эволюция и макросистематика в классе насекомых // Известия АН. Сер. биол. 1997. № 2. С. 186–195.
- Зотин А.И., Зотин А.А. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции. М.: Наука, 1999. 320 с.
- Ивлев В.С. О параметрах, характеризующих уровни энергетического обмена животных // Применение математических методов в биологии / Ред. Л.С. Каминский, В.П. Терентьев. Т. 2. Л.: Изд. ЛГУ, 1963. С. 143–151.
- Beraldo M.J.A.H., Mendes E.G. The respiratory metabolism of the castes of two leaf cutting ants, *Atta laevigata* (F. Smith, 1958) and *Atta sexdens rubropilosa* (Forel, 1908) // Ibid. 1981. Vol. 68. № 2. P. 241–248.
- Davis A.L.V., Chown S.L., McGeoch M.A., Scholtz C.H. A comparative analysis of metabolic rate in six Scarabaeus species (Coleoptera : Scarabaeidae) from southern Africa: further caveats when inferring adaptation // Journal of Insect Physiology. 2000. Vol. 46. P. 553–562.
- Marais E., Chown S.L. Repeatability of standard metabolic rate and gas exchange characteristics in a highly variable cockroach, *Perisphaeria* sp. // Journal of Experimental Biology. 2003. Vol. 206. P. 4565–4574.
- Nespolo R.F., Lardies M.A., Bozinovic F. Intra-populational variation in the standard metabolic rate of insects: repeatability, thermal dependence and sensitivity (Q10) of oxygen consumption in a cricket // Journal of Experimental Biology. 2003. Vol. 206. P. 4309–4315.
- Terblanche J.S., Klok C.J., Chown S.L. Metabolic rate variation in *Glossina pallidipes* (Diptera: Glossinidae): gender, ageing and repeatability // Journal of Insect Physiology. 2004. Vol. 50. P. 419–428.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМАТИКИ ВЕТВИСТОУСЫХ РАКООБРАЗНЫХ РОДА *EURYCERCUS* BAIRD, 1843 (CLADOCERA: ANOMOPODA: EURYCERCIDAE) МИРОВОЙ ФАУНЫ

Е.И. Беккер, А.А. Котов

Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н.Северцова РАН, evbekker@ya.ru

Ветвистоусые ракообразные отряда Anomopoda Sars, 1865 (Crustacea: Branchiopoda: Cladocera) – одни из наиболее массовых и крайне разнообразных по внешнему строению животных планктона, бентоса и нейстона внутренних водоемов всех типов и всех континентов (включая Антарктиду). Ее представители важны как ключевые элементы пресноводных сообществ; модельные объекты современной популяционной экологии; объекты палеолимнологических исследований и т.д. Однако в течении почти всего XX века ветвистоусые ракообразные были объектом пристального внимания в основном продукционной гидробиологии, основная задача которой, изучение потоков энергии в сообществе, а не деталей внешнего и внутреннего строения отдельных особей. Отчасти именно поэтому, несмотря на свою высокую значимость, большая часть представителей отряда остаются слабо изученными.

Одной из таких групп является семейство Eurycercidae Kurz, 1875 sensu Dumont & Silva-Briano, 1998, обзор современной систематики которого является целью настоящей работы. Оно представлено единственным родом: *Eurycercus* Baird, 1843, включающим в себя наиболее крупных представителей отряда Anomopoda. Долгое время считалось, что семейство состоит только из двух видов: *E. lamellatus* (O.F. Mueller, 1776) и *E. glacialis* Lilljeborg, 1887 (Бенинг, 1941; Мануйлова, 1964). Смиронов (Смирнов, 1971) в качестве валидного вида рассматривал также *E. polyodontus* Dybowski et Grochowski, 1895. Однако работы по изучению этой группы, выполненные в последней четверти XX века (Frey, 1973, 1975, 1978; Hann, 1982, 1990) изменили представления о систематике рода, продемонстрировав его большее разнообразие. Фрай (Frey, 1975) выделил три подрода, хорошо дифференцируемых морфологически, в составе рода *Eurycercus*: *E. (Eurycercus)* Baird, 1843, *E. (Teretifrons)* Frey, 1975 и *E. (Bullatifrons)* Frey, 1975.

Нами составлен полный проверочный список формальных таксонов видовой группы, описанных для рода *Eurycercus*:

1. *Eurycercus glacialis* Lilljeborg, 1887 – валидный вид.
 2. *Eurycercus polyodontus* var. *goplanus* Dybowski et Grochowski, 1895 – nomen nudum.
 3. *Lynceus lamellatus* O. F. Müller, 1785 – валидный вид.
 4. *Lynceus laticaudatus* Fischer, 1851 – младший синоним *Eurycercus lamellatus*.
 5. *Eurycercus longirostris* Hann, 1982 – валидный вид.
 6. *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973 – валидный вид.
 7. *Eurycercus microdontus* Frey, 1978 – валидный вид.
 8. *Eurycercus lamellatus* var. *minuta* Birabén, 1939 – валидный вид.
 9. *Eurycercus nigracanthus* Hann, 1990 – валидный вид.
 10. *Eurycercus polyodontus* Dybowski et Grochowski, 1898 – младший синоним *Eurycercus lamellatus*.
 11. *Eurycercus pompholygodes* Frey, 1975 – валидный вид.
 12. *Eurycercus vernalis* Hann, 1982 – валидный вид.
 13. *Eurycercus nipponika* Tanaka & Fujita, 2002 – species inquirenda.
- Положение еще двух таксонов, описанных в пределах рода *Eurycercus*, в системе аномопод неясно.
14. *Eurycercus cunninghami* King, 1853 – species inquirenda.
 15. *Eurycercus spinosus* King, 1853 – species inquirenda.

Таким образом, на сегодняшний день описано 9 валидных видов. Однако, совершенно очевидно, что разнообразие эврицеркусов мировой фауны значительно недооценено, что характерно и для многих других таксонов ветвистоусых ракообразных (Foggo et al., 2008).

Подрод *E. (Eurycercus)* представлен на территории России единственным и весьма обычным видом *E. lamellatus*, переопределенным Котовым (Kotov, 2000), для мировой фауны отмечен еще один вид – *E. microdontus* (Ньюфаундленд). Подрод *E. (Teretifrons)*

Таблица 1. Число неописанных таксонов в каждом из подродов рода *Eurycercus*.

Подрод	Число неописанных видов	Местонахождение
<i>E. (Eurycercus) Baird, 1843, s.str.</i>	3	Южно-Африканская Республика; Аляска; Сибирская Арктика
<i>E. (Teretifrons) Frey, 1975</i>	3	Все из Арктической Канады
<i>E. (Bullatifrons) Frey, 1975.</i>	3	Камчатка + Чукотка + Аляска; Пензенская область + Республика Коми; Боливия

в России также представлен единственным видом *E. glacialis* s.lat., распространенным преимущественно в Арктике-Субарктике и на тихоокеанском побережье. Однако последний таксон должен быть подвергнут серьезной ревизии, поскольку в Северной Америке подрод *E. (Teretifrons)* представлен *E. nigracanthus* и серией неописанных видов из Арктики (Hann, 1990). Именно поэтому можно ожидать большего разнообразия таксонов этого подрода и в палеарктической Субарктике. Третий, наиболее богатый видами, подрод *E. (Bullatifrons)* на территории России представлен амурским *E. macracanthus* Frey, 1973. Также, возможны находки *E. (B.) pompholygodes* Frey, 1975 на Кольском полуострове, т.к. вид описан из Швеции. Для мировой фауны известно еще два вида из Северной (*E. (B.) vernalis* Hann, 1982; *E. (B.) longirostris* Hann, 1982) и один из Южной (*E. minuta* Biraben, 1939) Америки.

Однако в каждом из подродов имеются неописанные новые виды. Так, три вида из подрода *E. (Teretifrons)* найдены Б. Хэнн, в нашем распоряжении имеется материал еще по шести видам из двух других подродов (табл. 1).

Нами были проведены предварительные исследования нуклеотидных последовательностей митохондриального гена COI в ряде популяций из Палеарктики (Котов и др., неопубл.), которые показали наличие двух новых видов из подрода *E. (Eurycercus) s.str.* с Аляски и из Ямало-Ненецкого автономного округа (они отражены в табл. 1). Кроме того, полученные данные генетического анализа противоречат представлениям о наличии двух видов (*E. longirostris* и *E. vernalis*) в подроде *E. (Bullatifrons)* в США. Однако идентичность двух вышеупомянутых видов должна быть проверена в ходе дальнейших исследований.

В целом видовое разнообразие семейства Eurycercidae во многих регионах мира изучено слабо, семейство нуждается в полной систематической ревизии в объеме мировой фауны. Наши предварительные данные показывают, что эта задача выполнима в относительно сжатые сроки.

Литература

- Бенинг А.Л. Кладоцера Кавказа. Тбилиси: Грузмедгиз, 1941. 384 с.
 Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. М.–Л.: Наука, 1964. 327 с.
 Смирнов Н.Н. Chydoridae фауны мира. Л.: Наука, 1971. 531 с.
 Frey D.G. Comparative morphology and biology three species of *Eurycercus* (Cladocera, Chydoridae), with a description of *Eurycercus macracanthus* sp. nov. // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1973. Bd. 58. S. 221–226.
 Frey D.G. Subgeneric differentiation within *Eurycercus* (Cladocera, Chydoridae) and a new species from Northern Sweden // Hydrobiologia. 1975. Vol. 46. P. 263–300.
 Frey D.G. A new species of *Eurycercus* (Cladocera, Chydoridae) from the Southern United States // Tulane Stud. Zool. Bot. 1978. Vol. 20. № 1/2. P. 1–25.
 Hann B.J. Two new species of *Eurycercus* (*Bullatifrons*) from Eastern North America (Chydoridae, Cladocera). Taxonomy, ontogeny, and biology // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1982. Bd. 67. S. 585–610.
 Hann B.J. Redescription of *Eurycercus* (*Teretifrons*) *glacialis* (Cladocera, Chydoridae) and description of a new species *E. (T.) nigracanthus*, from Newfoundland, Canada // Can. J. Zool. 1990. Vol. 68. P. 2146–2157.
 Forro L., Korovchinsky N.M., Kotov A.A., Petrussek A. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. P. 177–184.
 Kotov A.A. Morphology and variability of *Eurycercus lamellatus* (O.F. Mueller, 1776) (Branchiopoda: Anomopoda: Eurycercidae) from Lake Glubokoe, Moscow Area, central Russia // Arthropoda Selecta. 2000. Vol. 9. № 3. P. 159–173.

О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ СТАТУСЕ *BAEOTENDIPES KIEFFER* (CHIRONOMIDAE, DIPTERA)

С.И. Беянина, Н.В. Полуконова

Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского
 meduniv@sgmu.ru; http://www.sgm.ru

У комаров-звонцов подсемейства Chironominae триба Chironomini представлена молодыми в эволюционном отношении родами, одним из которых считается *Chironomus* Meigen (Шобанов, 2000). Состав этого рода до сих пор уточняется – так, обсуждается вопрос о включении в него в качестве подрода *Baeotendipes* Kieffer (= *Halliella* Kieffer) (Wülker, 1957; Кикнадзе и др., 1991) или о самостоятельном родовом статусе *Baeotendipes* (Шобанов и др., 1996).

Личинки *Baeotendipes* обитают в гипергалинных водоемах восточной Палеарктики, Афротропического и Азиатского регионов (Pinder, Reiss, 1986). По мнению ряда авторов (Wülker, 1957; Pinder, Reiss, 1986) в составе *Baeotendipes* несколько видов, типовым является *B. noctivaga* Kieffer. Но Н.А. Шобанов с соавторами (1996) считают, что род *Baeotendipes* монотипичен – в его составе только *B. noctivaga*, который неоднократно описывали под разными названиями (что было выяснено в дальнейшем с помощью хромосомного анализа).

На стадии личинки *B. noctivaga* Kieffer, 1911 (= *Halliella taurica* Kieffer, 1911 = младший гомоним *Halliella* Ulrich, 1981) сходен с *Chironomus* (Wülker, 1957; Pinder, Reiss, 1983; Макаренко Е.А., Макаренко М.А., 1999), отличаясь редуцированными вентральными, латеральными отростками тела, редукцией анальных папилл; куколка неотличима от куколки *Chironomus* (Pinder, Reiss, 1983; Langton, 1991), что, по мнению этих авторов, *Baeotendipes* можно трактовать как подрод *Chironomus*. Но еще А.А. Черновский (1949) отмечал, что при сходстве личинок и куколок имагинальные стадии *Halliella* (= *Baeotendipes*) резко отграничены от *Chironomus* строением щупиков, усика, гипопигия и вооружения средних и задних голеней. По А.А. Черновскому (1949), и *Chironomus*, и *Baeotendipes* – ветви общего корня, но личинки и куколки этих родов мало разошлись друг от друга, а имагинальные фазы образовали резко разграниченные группы, при этом у *Halliella* (= *Baeotendipes*) удержались некоторые примитивные черты. Н.А. Шобанов (2000) подтверждает родовой статус *Baeotendipes*, исходя из особенностей строения гениталий комара-самца, а именно – гоностиля, анального отростка и верхних придатков. На территории бывшего СССР *Baeotendipes noctivaga* – как *Halliella* из гр. *taurica* Tschernovskij – был впервые отмечен А.А. Черновским (1949) в соляных озёрах Крыма (озёра Сакское, Мойнакское, Дондзлав) и мелких грязевых водоёмах с концентрированной рапой у побережья Каспийского моря. Этот же вид в качестве нового – как *Chironomus valkanovi* Mich. – с применением хромосомного анализа описан из гипергалинных водоёмов болгарского побережья Чёрного моря (Michailova, 1973, 1974, 1978, 1989; Belcheva, Michailova, 1980). Изучение кариотипа этого вида (как *Baeotendipes tauricus* Tshern.) из крымских озёр Западное и Восточное Саки проведено Е.В. Балущиной и Н.А. Петровой (1989). И.И. Кикнадзе с соавторами (1991) проанализировали хромосомы этого вида (определенного как *Baeotendipes taurica*) из приазовских лиманов Краснодарского края.

Главной причиной разнобоя в точном определении видовой принадлежности *Baeotendipes noctivaga* у авторов, использовавших хромосомный анализ – относительно высокая фенотипическая изменчивость хромосом его личинок, живущих в экстремальных для хирономид условиях. Так, по данным А.А. Черновского (1949) в крымских гипергалинных озёрах – Сакское, Мойнакское и Дондзлав – заселённых одним видом хирономид – *Halliella taurica* Tshern. (= *Baeotendipes noctivaga* Kieffer) – вода минерализована значительно сильнее морской. Кроме того, летом эти водоёмы сильно прогреваются, и температура у дна нередко выше 25°C. Солёность болгарских водоёмов, где обитали личинки *Chironomus valkanovi* (= *B. noctivaga*) колебалась от 88 до 247‰ (Belcheva, Michailova, 1980; Michailova, 1978). Хромосомы из клеток слюнных желез этого вида имеют разрыхленные диски, часты сблоченность

их, образование меандров, характерны сильная вакуолизация и варьирующая активность многих хромосомных районов, что и затрудняет получение качественных препаратов.

Задачей нашего исследования явилось рассмотрение таксономического статуса *Baeotendipes* в трибе Chironomini на основе комплексного морфологического и хромосомного анализа *Baeotendipes noctivaga*.

Материал и методы. Изучены морфологические особенности личинок и кариотипы *B. noctivaga* из крымского озера Мойнакское (VIII 1978 г., II 2008 г.); личинок, куколок и комаров (самцы и самки) из солоноватоводных каналов Калмыкии (пос. Яшукуль, IV 2003 г., сборы Д.А. Даировой) и Астраханской области (VI, 2002 г.).

Давленные препараты хромосом готовили из фиксированных в спирт-уксусной смеси (3:1) личинок. Применялась обычная ацетоорсеиновая окраска хромосомом.

Результаты и обсуждение. Четких критериев рода у хирономид подсемейства Chironominae не выделено, ориентиром служит описание типового вида рода. Так, для *Chironomus* важны следующие признаки: на стадии личинки – окраска зубцов мандибулы, ментума, ширина тройного срединного зубца ментума относительно ширины первых трех боковых зубцов, степень развития 6-го бокового зубца ментума, строение эпифарингеального гребня; на стадии куколки – степень выраженности полей шагреня на тергитах; на стадии имаго – форма крыла, степень развития максиллярных щупиков, размеры первого членика лапки относительно длины голени, строение анального тергита, форма верхних придатков, строение гоностия самца, а также строение антенны самки. При сравнении стадий жизненного цикла *Chironomus* и *Baeotendipes* нами были выявлены принципиальные отличия у *Baeotendipes*, по-видимому, родового значения (таблица).

Наше исследование кариотипа *B. noctivaga* подтвердило высокую степень фенотипической изменчивости политенных хромосом этого вида. Хромосомы хорошо окрашиваются, но очень хрупкие и при изготовлении давленных препаратов часто распадаются на фрагменты. Степень конденсации и рисунок дисков хромосом очень изменчивы – от тесно сбитых дисков в хромосомах и (редко) до достаточно растянутых хромосом с относительно четкой дисковой структурой. Диски хромосом часто распуфливаются, что приводит к потере характерного для политенных хромосом дискового строения. “Размытость” структуры дисков хромосом или же,

напротив, компактизация дисков и, как следствие, укорочение хромосом, появление ряда пуфов “de novo” у *B. noctivaga* можно, по-видимому, объяснить изменением обменных процессов адаптационного характера в специфических условиях обитания. По И.Ф. Жимулёву (1992) в экстремальных условиях обитания у организмов наблюдается синтез либо специфических белков, либо включение в ферментные реакции новых белковых субстратов.

$2n = 6. I > II > III$. Сочетание плеч в хромосомах I – GEF, II – AB, III – CD, что дает основание отнести этот вид к цитокомплексу *staegei* (modified *thummi*) (Keyl, 1961). Сравнение дисковой структуры хромосом исследованного нами вида с картиной дисков хромосом, описанных другими авторами (Michailova, 1989; Балушкина, Петрова, 1989; Кикнадзе и др., 1991) показало полное их совпадение. Нами использовано деление хромосом на отделы по Е.В. Балушкиной и Н.А. Петровой (1989).

Хромосома I (GEF). В плече G (отдел 22) локализовано ядрышко, в отделе 23 – кольцо Бальбиани. Рядом с ядрышком (в отделе 21) развит пуф (не отмечавшийся другими авторами), отделенный от ядрышка 3 – 4 дисками. Центромерный район (отдел 13) в виде разрыхленного, относительно толстого по сравнению с соседними дисками, образования. Рядом с ним в плече E (отдел 14) расположены два четких диска, являющихся хорошим маркером этого плеча. В плече F рядом с центромерным районом почти всегда встречался хорошо развитый пуф (другие авторы его не регистрировали). В плече G отмечена как гомозиготная инверсия G2E2 (границы её из-за сблоченности дисков не установлены), в ходе которой кольцо Бальбиани оказывается почти в середине плеча GE, так и гетерозиготная – G1E1E2.

Хромосома II (AB). Порядок дисков полностью совпадает с их расположением по Е.В. Балушкиной и Н.А. Петровой (1989). Встречены два типа гетерозиготных инверсий – B12 и B23, описанных в работе И.И. Кикнадзе с соавторами (1991).

Хромосома III (CD). Маркером плеча C являются четыре диска в отделе 3 – два по краям сужения, а два – вне его. Маркером плеча D являются три крупных четких диска в отделах 19–20 (один – в отделе 19, два других – в отделе 20). Найдена гетерозиготная инверсия D12, отмеченная и И.И. Кикнадзе с соавторами (1991) и, по-видимому, Е.В. Балушкиной и Н.А. Петровой (1989).

Число инверсий на особь в оз. Мойнакское в 1978 г. составило в среднем 0,97, в 2007 г. – 0,94.

Отличия *Baeotendipes* от *Chironomus* по морфологическим признакам разных стадий развития

Показатель	Chironomus	Baeotendipes
Комар самец		
Крыло	апикально не сужено	апикально сужено
Максиллярные щупики	развиты	редуцированы
Первый членик лапки	длиннее голени	короче голени
LR	1,16 - 1,52 (1,27)	0,3 - 0,4
Анальные тергитные полоски	светлые, неслитые	темные, мощные, слиты медиально
Анальный отросток	узкий, равномерно сужающийся к вершине	широкий, с параллельными сторонами, апикально расширен
Форма верхних придатков	не скошены в основании (заходят за вершину X тергита)	в основании скошены, короткие (доходят до вершины X тергита)
Опушение верхних придатков	несут по несколько щетинок	густо покрыты щетинками
Гоностиль	медиально не расширен, несет несколько щетинок	расширен медиально, густо покрыт щетинками
Комар самка		
Последний членик антенны	не превышает длины трех предыдущих вместе	примерно равен или превышает длину трех предыдущих вместе взятых
Первый членик лапки	длиннее голени	короче голени
LR	1,28 – 1,37 (1,33)	0,9
Куколка		
Поля шагреня на II тергите	хорошо выражены	отсутствуют
Поля шагреня на III тергите	хорошо выражены	выражены слабо
Личинка		
Зубцы мандибулы	темно-коричневые	желтые
Ширина срединного зубца ментума	равна ширине первых трех боковых зубцов	превышает ширину первых трех боковых зубцов
Ментум	желто-коричневый	желтый
6-ой боковой зубец ментума	достаточно развит	едва развит
Эпифарингеальный гребень	представлен лопастями	представлен иглистыми выростами

Таким образом, на родовой статус *Baeotendipes* указывает совокупность следующих морфологических признаков: у имаго – особое строение гоностия, анального отростка и верхних придатков самца, особенное строение ног (что, по-видимому, связано с роением комаров на субстрате), иное, чем у *Chironomus*, строение антенны, укороченный щупик; у личинки – светлый ментум, срединный зубец его шире трех первых боковых, шестой зубец едва развит, эпифарингеальный гребень с многочисленными игольчатыми выростами.

Наличие у *Baeotendipes noctivaga* идентичных с *Chironomus* участков в хромосомах А, Е, А (в то же время не во всех участках плеч В, С, D) не может служить цитологическим критерием подрода, а свидетельствует, скорее, о происхождении близких солоноватоводных видов *Chironomus* – *Ch. albidus*, *Ch. paraalbidus* и *Baeotendipes noctivaga* – как считает Н.А. Шобанов (2000), от общего предполагаемого предка *Chironomus* личиночного типа *salinarius* из цитоконгломерата *thummi*.

Литература

- Балушкина Е.В., Петрова Н.А. Функционирование популяций хирономид в гипергалинных озерах Крыма // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 205. 1989. С. 129–139.
- Жимулёв И.Ф. Политенные хромосомы: морфология и структура. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1992. 480 с.
- Макарченко Е.А., Макарченко М.А. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые. Двукрылые. СПб.: ЗИН РАН, 1999. С. 210–296.
- Кикнадзе И.И., Сириш М.Т., Керкис И.Е. Политенные хромосомы хирономиды *Baeotendipes taurica* // Цитология. 1991. Т. 33. № 1. С. 100–105.
- Черновский А.А. *Hallielia taurica* Tschernovskij, sp. n. – массовый вид Tendipedidae (Diptera) в соляных озёрах Крыма // Энтомолог. обзор. 1949. Т. 30. С. 250–252.
- Шобанов Н.А. Род *Chironomus* Meigen (Diptera, Chironomidae). Систематика, биология, эволюция. Автореф. дис. доктора биол. наук. СПб., 2000. С. 1–52.
- Шобанов Н.А., Шилова А.И., Белянина С.И. Объем и структура рода *Chironomus*. Обзор мировой фауны // Экология, эволюция и систематика хирономид. Тольятти – Борок, 1996. С. 44–96.
- Belcheva R., Michailova P. Quinacrine fluorescent patterns of the chromosomes of *Chironomus valkanovi* // Zool. Anz. 1980. Vol. 204. № 5/6. P. 362–370.
- Keyl H.-G. Chromosomenevolution bei *Chironomus*. 1. Strukturabwandlungen an Speicheldrüsenchromosomen // Chromosoma. 1961. Vol. 12. № 1. P. 26–47.
- Langton P. A key to pupal exuviae of West Palearctic Chironomidae. Huntington, 1991. P. 1–386.
- Michailova P. Untersuchungen über den Chromosomen polymorphismus bei *Chironomus salinarius* Kieff., *Chironomus valkanovi* Mich. und *Ch. anchialicus* Mich. (Diptera, Chironomidae) von der bulgarischen Schwarzmeerküste // Zool. Anz. 1973. Vol. 191. ? 5/6. P. 348–364.
- Michailova P. Zwei neue Arten der Gattung *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) von der bulgarischen Schwarzmeerküste // Zoologische Beiträge (Berlin). Neue Folge. 1974. B. 20. H. 2. S. 339–356.
- Michailova P. The chromosomal polymorphism of some species of the family Chironomidae, Diptera // Acta Universitatis Carolinae – Biologica. 1978. № 12. P. 141–149.
- Michailova P. The polytene chromosomes and their significance to the systematics and phylogeny of the family Chironomidae (Diptera) // Acta Zool. Fenn. 1989. Suppl. 186. P. 1–107.
- Pinder L.C.V., Reiss F. The larvae of Chironomidae of Holarctic region. Key and diagnoses. Part 1. Larvae // Ent. Scand. 1983. Suppl. 19. P. 457–611.
- Pinder L.C.V., Reiss F. The pupae of Chironominae (Diptera, Chironominae) of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 2. Pupae // Ent. Scand. 1986. Suppl. 28. P. 299–457.
- Wülker W. Eine spanische *Hallielia* // Arch. Hydrobiol. 1957. Suppl. 24. P. 281–296.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ НА СОСТОЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛОТВЫ *RUTILUS RUTILUS*

А.А. Болотовский, Б.А. Лёвин

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
bolot@ibiw.yaroslavl.ru

У всех позвоночных животных тиреоидные гормоны оказывают воздействие на клеточное дыхание, обмен веществ и энергии, ростовые процессы, а также регуляцию экспрессии и транскрипции генов, связанных с регуляцией дыхания, метаболизма и роста

(Чернышева, 1995). Оказывая действие на темпы роста и развития, тиреоидные гормоны обуславливают морфологическую изменчивость (Brown, 1997). Это представляет определенный интерес с эволюционной и филогенетической точки зрения.

Недавно было обнаружено, что, искусственно изменяя тиреоидный статус рыб в раннем онтогенезе, можно вызвать довольно сильные фенотипические эффекты, связанные с различиями в индивидуальном темпе развития (Смирнов и др., 2006; Смирнов, Лёвин, 2007; Шкиль, Смирнов, 2009). Дефицит тиреоидного гормона в этих экспериментах был вызван добавлением в среду тиомочевина, которая является одним из гойтрогенов, блокирующих синтетическую активность щитовидной железы.

Материалом для данного исследования послужили личинки и молодь плотвы, полученные из оплодотворённой икры производителей, пойманных в Рыбинском водохранилище близ пос. Борок, Ярославской обл. Оплодотворение производили сухим способом.

Исходя из целей эксперимента, икру сразу после оплодотворения разделили на три группы. Первая группа – контроль (К), вторая – с добавлением 1 нг/мл щелочного раствора трийодтиронина (Т₃) (ТГ), третья – с добавлением 0,02% раствора тиомочевина (ТИО). Все остальные условия содержания развивающихся рыб (температура, кислородный режим, плотность посадки, режим кормления и т.д.) были в высокой степени одинаковы для трёх экспериментальных групп. В каждом аквариуме ежедневно заменяли от четверти до половины объема воды, при этом в группах ТГ и ТИО добавляли необходимое количество гормона или тиомочевина соответственно.

Начиная с девятого дня после оплодотворения, материал в количестве 3–6 экземпляров регулярно фиксировали в формалине.

Фиксированных рыб окрашивали в спиртовом растворе ализарина. После окраски рыб отмывали от спирта в воде и помещали для просветления в раствор КОН. Для окончательного просветления, обработки и дальнейшего хранения все экземпляры помещались в 100% глицерин.

У каждого экземпляра мерили общую длину, считали количество ветвистых и не ветвистых лучей в спинном (D), анальном (A), грудных (P) и брюшных (V) плавниках, общее число позвонков (Vt), формулу глоточных зубов (D.ph), а также количество инфраорбитальных зубов.

Линейный рост

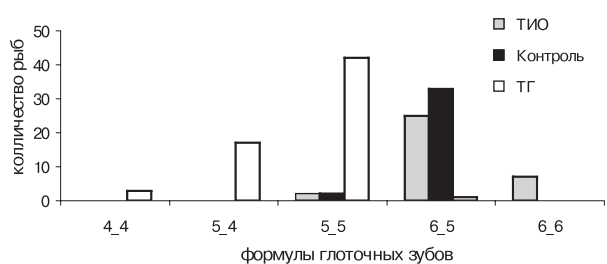
В течение первого месяца жизни темп роста рыб из разных групп фактически не различался. Лучше всего росли рыбы контрольной группы, несколько хуже – гормональные, наиболее замедленный рост наблюдался у рыб, содержащихся в среде с тиомочевинной.

Быстрый рост контрольных рыб может объясняться наиболее гармоничным соотношением между увеличением размеров и развитием отдельных признаков. В то время как обменные процессы гормональных особей были повышены, и меньше энергии шло на рост. Личинки и молодь, содержащиеся в условиях тиомочевина, заметно отставали в развитии, по-видимому, из-за сниженного обмена.

Глоточные зубы

В результате эксперимента в группе гормональных рыб удалось получить уникальные состояния данного признака.

Так, формулы 4-4 и 5-4, не встречаются ни в контроле, ни в тиомочевинной группе, и даже в природных популяциях не отмечено подобных состояний признака. Наряду с этим происходит смещение моды с типичной для плотвы асимметричной формулы 6-5 к формуле 5-5. В тиомочевинной группе число рыб с формулой 6-6 в три раза больше, чем с формулой 5-5, ни одна из контрольных особей в нашем эксперименте не имела формулу 6-6, что характерно для Рыбинского водохранилища (Касьянов, 1982). И даже в пределах видового ареала рыбы с данной формулой составляют от 1 до 3%, а часто и вовсе отсутствуют (Мионовский, Касьянов, 1986; Кожара, Касьянов, 1993). Тогда как в нашем эксперименте среди рыб группы замедленного роста особей с подобным значением признака было 20%. Таким образом, воздействие тиреоидного гормона, мобилизуя скрытую (потенциальную) изменчивость, выводит значения этого признака за пределы природной вариативности данного вида.



Группы	D	A	P	V
Контроль	10.02 ± 0.06	9.97 ± 0.07	15.35 ± 0.1	8 ± 0
ТГ	9.88 ± 0.05	9.72 ± 0.05	12.82 ± 0.18	7.61 ± 0.11
ТИО	9.85 ± 0.06	9.74 ± 0.07	12.71 ± 0.17	7.76 ± 0.06

Инфраорбитальные кости

В трёх экспериментальных группах чаще всего встречались рыбы с четырьмя инфраорбитальными костями, однако, у рыб, с ускоренным темпом развития, велика доля особей с тремя и даже двумя костями, что обусловлено слиянием второй с третьей, третьей с четвёртой или сразу трёх костей. Распределение частот у рыб, содержащихся с добавлением гойтрогена похоже на распределение контрольных рыб, но из-за малого объёма выборка нерепрезентативна.

Число позвонков

Достоверных различий между группами Контроль и ТГ, Контроль и ТИО не обнаружено, однако ТГ и ТИО различаются достоверно. Гормональные особи в среднем имеют 40,95, а тиомочевинные – 41,22. Небольшое различие по числу позвонков, вероятнее всего обусловлено плохой проницаемостью оболочки икры для предъявляемых веществ. Следовательно, влияние этих веществ на эмбрионы в стадии формирования миомеров, обуславливающих сегментацию, заметно меньше чем на другие признаки.

Число лучей плавников

Пределы варьирования числа неветвистых лучей в спинном плавнике отличаются постоянством во всех экспериментальных группах, однако модальное число у рыб с ускоренным развитием увеличивается с трёх до четырёх лучей по сравнению с контролем. Неветвистых лучей в анальном плавнике почти всегда три лишь у рыб развивавшихся в растворе тиомочевинны помимо трёх нередко встречается два луча.

Из таблицы видно, что число ветвистых лучей в анальном, грудных и брюшных плавниках в группах ускоренного и замедленного развития отличаются от контроля. Не смотря на то, что в спинном плавнике модальное число во всех группах составило 10 ветвистых лучей, у рыб содержащихся в условиях тиомочевинны, число лучей также достоверно меньше чем в контроле. В брюшном плавнике у рыб, развивавшихся в нормальных условиях, число лучей было строго 8, тогда как в других группах появляется изменчивость по данному признаку. Так, у нескольких экземпляров из гормональной группы лучи плавников отсутствовали, а в некоторых случаях кости тазового пояса были редуцированы. Таким образом, отдельные особи в выборке имеют индивидуальную восприимчивость к воздействию экзогенного тиреоидного гормона.

Выводы

1. Развитие под воздействием экзогенного ТГ приводит к ускорению рассматриваемых процессов морфогенеза, а содержание в условиях гойтрогена – тормозит развитие.
2. Различия в темпах онтогенеза приводят к существенному изменению дефинитивных состояний данных меристических признаков.
3. Наблюдаемая изменчивость выходит за пределы видовой.

Литература

Касьянов А.Н. О морфологической разнокачественности нерестового стада плотвы *Rutilus rutilus* (L.) волжского плёса Рыбинского водохранилища // Информ. бюл. "Биол. внутр. вод". 1982. № 55. С. 41-44.

Кожара А.В., Касьянов А.Н. Новые данные по ихтиофауне Иргиз-Тургайского бассейна // Вопросы ихтиологии. 1993. Т. 33. № 2. С. 293-296.

Мироновский А.Н., Касьянов А.Н. Структура вида *Rutilus rutilus* (L.) в бассейне Каспийского моря // Зоологический журнал. 1986. Т. 65. Вып. 7. С. 1024-1031.

Смирнов С.В., Держинский К.Ф., Лёвин Б.А. О зависимости числа чешуй в боковой линии у Африканского усача *Barbus intermedius* (Cyprinidae) от скорости онтогенеза (по экспериментальным данным) // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. № 1. С. 134-138.

Смирнов С.В., Лёвин Б.А. Редукция числа сериальных элементов при ускорении онтогенеза у Африканского усача *Barbus intermedius*: новый тип педоморфоза // Доклады Академии Наук. 2007. Т. 413. № 3. С. 427-429.

Чернышева М.П. Гормоны животных. Введение в физиологическую эндокринологию: учебное пособие. СПб.: Лагаль, 1995. 296 с.

Шкиль Ф.Н., Смирнов С.В. Тиреоидная реактивность большого Африканского усача *Labeobarbus intermedius* (Teleostei; Cyprinidae): индивидуальная изменчивость и её морфологические последствия // Доклады Академии Наук. 2009. Т. 425. № 2. С. 283-285.

Brown D.D. The role of thyroid hormone in zebrafish and axolotl development // Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America. 1997. Vol. 94. P. 13011-13016.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА ПОПУЛЯЦИИ *NOTIOPHILUS REITTERI* SPAETH НА ТЕРРИТОРИИ БУРЕЙНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

П.В. Будилов

Государственный природный заповедник "Буреинский"
convexus@mail.ru

Ареал *Notiophilus reitteri* Spaeth простирается от Скандинавии по северо-западу Европейской части, по северному Уралу и далее до Монголии и южного Приморья.

На территории Буреинского заповедника *N. reitteri* является фоновым видом, населяющим практически все темнохвойные леса в диапазоне высот от 450 до 1600 м над уровнем моря. Имаго активны днём, питаются преимущественно ногохвостками. На территории заповедника взрослые жуки отмечаются с конца июля по начало сентября.

Материал собран с помощью ловушек Барбера в период с 21 по 29 августа 2008 года в лиственнично-еловом лесу, расположенном на высоте 1000 м над уровнем моря, на слиянии рек Правая Буря и Бурейка. Для анализа половой структуры популяции *N. reitteri* и особенностей морфометрии было использовано 46 экземпляров имаго – 27 самок и 19 самцов, что составляет 59 и 41% соответственно.

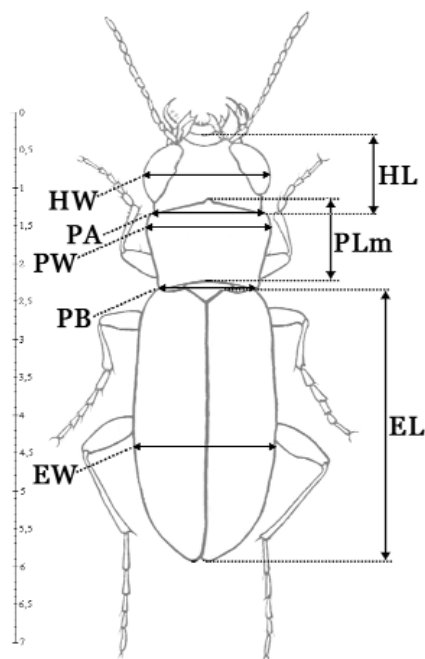


Таблица 1. Результаты промеров жуков *N. reitteri* (абсолютные величины указаны в мм)

пол	HW (min–max)	HL (min–max)	PA (min–max)	PW (min–max)	PB (min–max)	PLm (min–max)	EW (min–max)	EL (min–max)
f	1,57–1,78	0,95–1,1	1,3–1,57	1,45–1,68	1,18–1,35	0,93–1,13	1,82–2,08	3,2–3,65
m	1,58–1,7	0,9–1,05	1,3–1,52	1,47–1,63	1,18–1,32	1–1,15	1,85–2	3,3–3,65
summ	1,57–1,78	0,9–1,1	1,3–1,57	1,45–1,68	1,18–1,35	0,93–1,15	1,82–2,08	3,2–3,65
пол	L (min–max)	HL/L (min–max)	PLm/L (min–max)	PA/PLm (min–max)	PW/PLm (min–max)	PB/PLm (min–max)	EW/L (min–max)	EL/L (min–max)
f	5,2–5,9	0,17–0,2	0,18–0,21	1,24–1,51	1,43–1,63	1,14–1,31	0,33–0,36	0,61–0,65
m	5,3–5,7	0,16–0,19	0,18–0,21	1,17–1,45	1,37–1,55	1,09–1,25	0,33–0,36	0,6–0,65
summ	5,2–5,9	0,16–0,2	0,18–0,21	1,17–1,51	1,37–1,63	1,09–1,31	0,33–0,36	0,6–0,65

f – самки; m – самцы; summ – суммарное число особей f+m.

Все жуки были смонтированы на коллекционных плашках, после чего выполнялось их сканографирование. Для всех экземпляров соблюдались идентичные условия сканирования, т.е. расположение на стекле сканера, высота над стеклом сканера и разрешение сканирования 3200 dpi.

Измерения проведены по сканограммам средствами программы PhotoShop. Были учтены следующие величины: HW – ширина головы, включая глаза; HL – длина головы от переднего края наличника до заднего края виска; PA – ширина переднего края переднеспинки; PW – максимальная ширина переднеспинки; PB – ширина основания переднеспинки; PLm – длина переднеспинки по средней линии; EW – максимальная ширина надкрылий; EL – длина надкрылий от плечевого зубчика до вершины; L – суммарная длина тела (L=HL+PLm+EL); и пропорции: HL/L; PLm/L; PA/PLm; PW/PLm; PB/PLm; EW/L; EL/L. Полученные данные отражены в таблице 1.

В изученной выборке размеры *N. reitteri* варьировали от 5,2 до 5,9 мм, что приближается к верхней границе диапазона размеров для этого вида – 4,5–6 мм по литературным данным.

Статистически достоверные различия самцов и самок выявлены только по длине головы, ширина основания переднеспинки ($p < 0,01$) и ширине надкрылий ($p < 0,05$), причём во всех случаях самки оказываются крупнее.

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТИ ОРГАНИЗМОВ METAZOA

*М.Х. Гайнутдинов, Т.М. Гайнутдинов,
А.Х. Тимошенко, Т.Б. Калининкова*

*Институт проблем экологии и недропользования Академии наук РТ
tbkalinnikova@gmail.com*

Макроэволюцией толерантности организмов к высокой температуре являются изменения механизмов угнетения функций организмов превышением физиологического оптимума температуры, обусловленные прогрессивным усложнением организации животных и растений в процессе их эволюции, и приобретение новых функциональных механизмов, сохраняющих организм и его функции в условиях увеличения температуры среды.

Основной сложностью для рассмотрения закономерностей эволюции термотолерантности пойкилотермных животных является отсутствие общепринятых представлений о причинах как обратимого угнетения функций (поведения, размножения, развития и др.) многоклеточных организмов животных переносимым превышением физиологического оптимума температуры, так и тепловой гибели этих животных.

Отсутствие этих представлений объясняется чрезвычайной сложностью реакции многоклеточного организма животного на увеличение температуры окружающей среды. Температура является мерой уровня тепловой энергии, которая увеличивает скорости биологических процессов на всех уровнях организации, таких как молекулы, клетки, органы, системы этих органов, осуществляющих отдельные функции организма животного, и целый организм. Поэтому организмы пойкилотермных Metazoa в ходе эволюции и акклиматизации на всех уровнях их организации настроены на определенное значение температуры среды (физиологический оптимум температуры), но могут адаптироваться к значительному превышению этого оптимума, обусловленному сезоном или климатом. Превышение физиологического оптимума температуры

в зависимости от его амплитуды и продолжительности вызывает угнетение функций или повреждение как биологических молекул, мембран и клеток, выделенных из организмов пойкилотермных Metazoa, так и целого организма. Поэтому тепловые повреждения составляющих организм клеток, обусловленные денатурацией белков или нарушениями избирательной проницаемости клеточных мембран, и тепловая смерть этих клеток долгое время рассматривались как наиболее вероятная причина теплового угнетения функций организмов пойкилотермных Metazoa и тепловой смерти этих животных (Проссер, 1977; Шмидт-Нильсен, 1982; Александров, 1985).

Сравнительные исследования теплоустойчивости клеток и белков, выделенных из организмов многих видов пойкилотермных Metazoa, показали наличие корреляции между температурными условиями существования вида и теплоустойчивостью клеток и белков в экспериментах *in vitro* (Александров, 1985). Как правило, теплоустойчивость клеток и ферментов выше у “теплолюбивых” видов Metazoa, чем у “холодолобивых” видов. Тем не менее, гипотеза теплового повреждения клеток как механизма теплового угнетения функций многоклеточного организма животного не нашла экспериментального подтверждения в многочисленных исследованиях, в которых сравнивалась термотолерантность организмов различных видов пойкилотермных Metazoa и выделенных из этих организмов клеток и органов. Оказалось, что диапазоны температур, переносимых многоклеточным организмом, всегда значительно уже диапазона температур, переносимых составляющими этот организм клетками (Orr, 1955; Проссер, 1977; Андроников, 1999). Еще уже диапазоны температур, в пределах которых сохраняются репродуктивные функции организма Metazoa и сложные формы его поведения. Следовательно, тепловое угнетение функций многоклеточных организмов пойкилотермных животных и их тепловая смерть вызываются превышениями физиологического оптимума температуры, которые переносимы составляющими эти организмы клетками. Высокая термотолерантность клеток, изолированных из организмов Metazoa, объясняется эффективностью механизмов, защищающих клетку от повреждающего действия высокой температуры и репарирующих тепловые повреждения на молекулярном уровне, таких как восстановление структуры белков после их денатурации, адаптивные изменения фосфолипидов клеточных мембран и другие. Эти механизмы появились в процессе эволюции у одноклеточных организмов и сохранились у клеток, составляющих многоклеточные организмы животных и растений (Cossins, 1994; Feder, Hoffmann, 1999). Быстрая самоадаптация клеток к увеличению температуры является составной частью приспособления многоклеточного организма Metazoa, и компенсаторный резерв этой адаптации на клеточном уровне всегда выше эффективности адаптации целого организма. Поэтому тепловое повреждение составляющих организм клеток не может быть причиной как тепловой смерти многоклеточных организмов пойкилотермных животных, так и обратимого угнетения поведения, развития и размножения этих животных умеренными тепловыми воздействиями на организм, которые не оказывают на него повреждающего действия.

Альтернативным тепловому повреждению клеток возможным механизмом угнетающего и повреждающего действия высокой температуры на организм Metazoa является нарушение или прекращение сложных процессов интеграции клеточных функций, необходимых для осуществления всех функций целого организма,

переносимым клетками превышением физиологического оптимального температурного диапазона. Основные факты в пользу этой гипотезы сводятся к следующему:

1) Массивная интеграция клеточных функций в эффекторных органах, которая осуществляется координированными нервными и эндокринными сигналами, поступающими из специальной интегративной (нейроэндокринной) системы организма, является основой всех функций целого организма Metazoa (поведение, размножение, гомеостаз и др.) (Шмальгаузен, 1982, Bligh, 1998). В свою очередь, процессы интеграции нейронов являются основой всех сложных интегративных функций нервной системы, которые осуществляются не отдельными нейронами, а ансамблями взаимосвязанных нейронов (Сахаров, 1990, Elbert et al., 1994).

2) Как центральные (в пределах нервной системы), так и периферические процессы интеграции клеточных функций в организмах Metazoa чувствительны к температуре, настроены на физиологический оптимум температуры и нарушаются тепловыми воздействиями, которые не вызывают повреждения составляющих организм клеток (Cunningham, Hyde, 1995; Kelty et al., 2002; Klose, Robertson, 2004; Klose et al., 2005; Калиникова и др., 2006).

3. Исследования адаптации нервных систем беспозвоночных и млекопитающих к действию высокой температуры показали, что эти адаптации заключаются в стабилизации синаптических связей между нейронами или моторными нейронами и мышцами к тепловым воздействиям, которые нарушают синаптические связи, но переносимы нейронами и соматическими клетками (Cunningham, Hyde, 1995; Kelty et al., 2002; Klose, Robertson, 2004; Klose et al., 2005; Калиникова и др., 2006).

Совокупность этих данных позволяет сделать вывод о том, что прогрессивное усложнение организмов животных в ходе их эволюции изменило причины тепловых нарушений функций и тепловой гибели пойкилотермных животных. Если у одноклеточных организмов Protozoa и многоклеточных организмов Metazoa без нервной системы причинами тепловых нарушений функций и тепловой гибели являются тепловые нарушения функций клеток и тепловая гибель клеток, то у высших беспозвоночных (насекомые и моллюски) тепловые нарушения таких функций как поведение и размножение являются следствием тепловых нарушений синаптических связей между нейронами и нейронами и мышцами. Это изменение причины теплового нарушения функций многоклеточного организма животного произошло уже на ранней стадии эволюции Metazoa в результате приобретения нервной системы примитивными беспозвоночными без циркуляторной системы и органа внешнего дыхания (плоские и круглые черви), так как тепловая дезинтеграция нейронов является причиной тепловых нарушений поведения свободноживущей почвенной нематоды *Caenorhabditis elegans* (Калиникова и др., 2006).

Следствием качественного изменения причин тепловых нарушений функций многоклеточных организмов животных явилось приобретение этими организмами новых функциональных механизмов, защищающих организм от негативного влияния превышения физиологического оптимума температуры. Эти механизмы заключаются в повышении термостабильности процессов интеграции клеточных функций в ходе адаптации организма к повышению температуры среды. Акклимация к высокой температуре и экспрессия генов стрессовых белков кратковременным действием экстремальной высокой температуры стабилизируют синаптические связи к их тепловым нарушениям и, как следствие, повышают термостабильность поведения беспозвоночных.

Литература

- Александров В.Я. Реактивность клеток и белки. Л.: Наука, 1985. 318 с.
 Андроников В.Б. Терморезистентность гамет и температурные условия размножения пойкилотермных животных // Усп. совр. биол. 1999. Т. 119. № 6. С. 548–556.
 Калиникова Т.Б., Тимошенко А.Х., Гайнутдинов Т.М., Гиндина В.В., Гайнутдинов М.Х. Адаптация нематоды *Caenorhabditis elegans* к высокой температуре среды // Журн. эвол. биол. и физиол. 2006. Т. 42. № 5. С. 457–462.
 Проссер Л. Температура // Сравнительная физиология животных / Под ред. Л. Проссера. Т. 2. М.: Мир, 1977. С. 84–209.
 Сахаров Д.А. Интегративная функция серотонина у примитивных Metazoa // Ж. общ. биол. 1990. Т. 51. № 4. С. 437–449.

Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М.: Наука, 1982. 383 с.

Шмидт-Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. Т. 1. М.: Мир, 1982. 413 с.

Bligh J. Mammalian homeothermy: An integrative thesis // J. Therm. Biol. 1998. Vol. 23. № 4. P. 143–258.

Cossins A.R. Temperature adaptation of biological membranes. London: Portland Press, 1994. 431 p.

Cunningham J.R.C., Hyde D. The short and long term effects of temperature on the dynamic range of signaling in horizontal cells of carp retina // J. Therm. Biol. 1995. Vol. 10. P. 223–229.

Elbert Th., Ray W.J., Kovalik Z.J., Skinner J.E., Graf K.E., Birbaumer N. Chaos in Physiology: Deterministic Chaos in Excitable Cell Assemblies // Physiol. Rev. 1994. Vol. 74. 1. P. 1–47.

Feder M.E., Hoffmann G.E. Heat-shock proteins, molecular chaperones and the stress response. Evolutionary and ecological physiology // Annu. Rev. Physiol. 1999. Vol. 61. P. 243–282.

Kelty J.D., Noseworthy P.A., Feder M.E., Robertson R.M., Ramirez J.-M. Thermal preconditioning and heat-shock protein 72 preserve synaptic transmission during thermal stress // J. Neurosci. 2002. Vol. 22. RC – P. 193–198.

Klose M.K., Chu D., Xiao Ch., Seroude L., Robertson R.M. Heat shock-mediated thermoprotection of larval locomotion compromised by ubiquitous overexpression of Hsp70 in *Drosophila melanogaster* // J. Neurophysiol. 2005. Vol. 94. P. 3563–3572.

Klose M.K., Robertson R.M. Stress-induced thermoprotection of neuromuscular transmission // Integr. Comp. Biol. 2004. Vol. 44. P. 14–20.

Orr P.R. Heat death, whole animal and tissues // Physiol. Zool. 1955. Vol. 22. P. 290–302.

ДОДЖНЫ ЛИ МЫ СОХРАНЯТЬ ТАКСОНЫ, ОСНОВАННЫЕ НА АДАПТИВНЫХ ПРИЗНАКАХ?

М.Ю. Гильденков

Смоленский государственный университет
 mgildenkov@mail.ru

При господстве типологической концепции вида в традиционной систематике основными признаками были морфологические. Однако, по мере углубления наших знаний о таксонах, становится ясно, что морфологические признаки, часто формирующиеся в процессе адаптогенеза, не всегда верно диагностируют филогенетические связи, часто возникает проблема несоответствия сходства и родства. Именно поэтому, использование в таксономии целого комплекса методов (морфологических, генетических, экологических, биохимических, этологических, паразитологических и др.) в последнее время приобретает все большее распространение. При морфологических исследованиях, которые продолжают оставаться ведущими, наибольшее внимание уделяется поиску неадаптивных признаков (например, у насекомых в строении половой системы), которые с большей вероятностью отражают родство.

С подобными проблемами я столкнулся при изучении рода *Carpelimus* Leach in Samouelle 1819 (Coleoptera, Staphylinidae), особенно при диагностировании таксонов ранга подрода. Так, например, номинативный подрод данного рода, основанный на типовом виде *Carpelimus fuliginosus* (Gravenhorst 1802), традиционно выделялся на основании строения головы – глаза большие, выпуклые, занимают почти всю боковую сторону головы, виски едва развиты. Объективным синонимом подрода *Carpelimus* является подрод *Thoracoplastynus* Scheerpeltz 1937 (Tottenham, 1949). Субъективными синонимами являются подроды *Boopinus* Klima 1904, *Taenosoma* Mannerheim 1831 (синонимия отражена в работах: Herman, 1970; Гильденков, 2001, 2002) и *Paraboopinus* Scheerpeltz 1937 (синонимия по: Гильденков, 2002). Отметим, что подрод *Paraboopinus* был выделен Шеерпельцем (Scheerpeltz, 1937) среди “большеглазых” представителей рода на основании строения антенн – средние членики укорочены. Позднее, я установил, что длина антенн у некоторых видов *Carpelimus* изменчива, что явилось одной из причин сведения таксона в синоним. Одновременно с этим, и что оказалось более важным, для всех представителей *Carpelimus* (s. str.) мной был выделен общий признак в строении внутреннего мешка эдеагуса – две хорошо развитые, склеротизованные, симметрично расположенные зубовидные структуры (Гильденков, 2001, 2002). При этом развитые глаза продолжали

оставаться одним из ключевых признаков подрода, но уже не определяющим, каковым стал план строения эдеагуса. Так, например, в Палеарктике имеется вид (хотя и единственный) *C. simplicicollis* (Wollaston 1857) с хорошо развитыми, выпуклыми глазами, но иным планом строения эдеагуса, который я не отношу к подроду *Carpelimus*.

При изучении фауны *Carpelimus* (s. l.) Тропической Африки, оказалось, что в ее составе имеется значительное количество видов с большими глазами, но без парных склеротизованных зубовидных структур в эдеагусе (например: *C. malgaceus* (Fauvel 1904), *C. collarti* (Cameron 1935), *C. lisfranci* (Bernhauer 1938), *C. globicollis* (Eppelsheim 1885). Напротив, один из африканских видов – *C. sericeipennis* (Bernhauer 1938), имеет хорошо развитые виски, но по строению эдеагуса он, несомненно, принадлежит к подроду *Carpelimus* – у него узкое тело с гладкой, блестящей поверхностью и совсем маленькие глаза. Однако, эдеагус у “*nitus*” имеет структуру, типичную для представителей *Carpelimus* (s. str.), что определяет принадлежность этого вида к номинативному подроду.

Таким образом, если ранее в качестве ведущего (или хотя бы ключевого) диагностического признака рассматривались крупные, выпуклые глаза, то на современном этапе необходимо признать, что без изучения у представителей рода *Carpelimus* строения эдеагуса, установить принадлежность вида к номинативному подроду стало невозможно. Сейчас уже можно утверждать, что для *Carpelimus* (s. str.) найден надежный диагностический признак. Для многих других подродов рода *Carpelimus* надежные диагностические признаки все еще неизвестны. Например, выделение подрода *Troginus*, представители которого имеют одну жизненную форму (геобионт, роющий рипикол), основывается только на общем габитусе (цилиндрическая форма тела, увеличенная голова у самцов), то есть на наборе адаптивных признаков. К этому подроду относятся виды, имеющие один морфо-экологический тип, но не образующие монофилетической группы при использовании метода внегруппового сравнения.

Возникает вопрос – должны ли мы сохранять таксоны, в данном случае подрод *Troginus*, основанные на адаптивных признаках? Я думаю, что в роде *Carpelimus* такие таксоны должны быть пока сохранены. Такие искусственные таксоны служат целям практической таксономии – быстрая дискриминация (разделение) групп видов. Затем, в пределах таких искусственных групп, виды могут быть легко идентифицированы.

Я называю такие искусственные таксоны, основанные на их габитусе – габитонами (Гильденков, 2001). Габитон – это таксон основанный на адаптивных признаках, на общем морфо-экологическом типе. В состав габитона входят организмы не имеющие близкого родства, не образующие монофилетической группы. Такие таксоны (габитоны) будут наиболее часто выявляться на уровне подродов. Таксономическое понятие габитона не является тождественным экологическому понятию морфо-экологического типа, так как относится только к таксономии и неразрывно связано с понятием таксона. Можно говорить о том, что габитон основан на жизненной форме, на определенном морфо-экологическом типе, на определенных адаптивных признаках, характеризующих экологические особенности организмов. Если вспомнить понятие таксона (таксономическая группа любого ранга, которая достаточно обособлена, чтобы ей можно было присвоить определенную категорию), то становится ясно, что таксон не обязательно должен быть основан на родстве. Используя понятие “габитон”, очевидно необходимо ввести и альтернативное понятие – “филон”. Филоном можно назвать таксон, основанный на близком родстве, то есть образующий монофилетическую группу.

Литература

- Гильденков М.Ю. Фауна *Carpelimus* Палеарктики (Coleoptera: Staphylinidae). Проблемы вида и видообразования. Ч. 1. Смоленск: СГПУ, 2001. 304 с.
Гильденков М.Ю. Система рода *Carpelimus* (Coleoptera, Staphylinidae) в пределах Палеарктики. 1. Общая часть и описание новых таксонов // Зоологический журнал. 2002. Т. 81. Вып. 12. С. 1461–1475.

Herman L.H. Phylogeny and reclassification of the Genera of the rove-beetle Subfamily Oxytelinae of the World (Col., Staph.) // Bul. American Museum of Natural History. 1970. Vol. 142. 427 p.

Scheerpeltz O. Eine neue Art der Gattung *Trogophloeus* Mannh. Nebst einer Bestimmungstabelle der aus Nord- und Mitteleuropa bekannt gewordenen Arten dieser Gattung (Col. Staphylinidae) // Notulae Entomologicae. 1937. Bd. 17. S. 98–119.

Tottenham C.E. The generic names of the British Staphylinidae with a check list of the species // The generic names of British insects. London, Committee on Generic Nomenclature. Royal Entomological Society. 1949. Pt. 9. P. 343–466.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ КАМЧАТСКОЙ МИКИЖИ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ

С.С. Григорьев¹, Н.А. Седова²

¹ Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН

² Камчатский государственный технический университет
sgr1@inbox.ru

Недавними исследованиями было показано, что камчатская форель (микижа) является таким же биологическим видом, как и радужная форель. Как известно, радужная форель находится на одном из первых мест по значению в качестве объекта любительской рыбалки, а также является самым распространенным объектом культивирования во многих странах мира. Этот вид, завезенный в Европу из Северной Америки, выращивают 64 страны. В 2005 г. объем выращивания составил около 2 млн. т. Наиболее известные производители этой рыбы: Норвегия, Франция, Швеция, Италия, Испания, Германия, США, Польша, Дания, Финляндия (Алексеев, 2009). В естественных условиях радужная форель обитает в холодных и прозрачных пресноводных водоемах, но хорошо растет и в обычных водоемах (как пресноводных, так и солоновато-водных и морских) с незагрязненной водой и достаточным содержанием кислорода. Она широко культивируется благодаря своим рыбоводным качествам: хорошо приспосабливается к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма, обладает высоким темпом роста (Титарев, 2005).

В настоящее время нет единого мнения о родовой принадлежности многих видов лососей и форелей. Разные авторы относят одни и те же виды тихоокеанских лососей к родам *Salmo*, *Parasalmo* или *Oncorhynchus*. На основе современных генетических исследований ученые пришли к выводу, что радужную форель следует отнести к тихоокеанским лососям рода *Oncorhynchus*, а не к атлантическим лососям рода *Salmo*. Поскольку было доказано, что радужная форель является таким же биологическим видом, как и камчатская форель – микижа, ей было присвоено название *mykiss* вместо широко употребляемого ранее *gairdneri*. Изменение названия подтверждено съездом ихтиологов в 1988 г. и принято как международное. Таким образом, все формы радужной форели, включая камчатскую микижу, рекомендовано называть *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792).

Сейчас у иностранных специалистов и отечественных форелеводов (Титарев, 2005) нет сомнений, что проходная и пресноводная микижа Азии, американские стальноголовой лосось и радужная форель относятся к одному виду *O. mykiss*. Однако некоторые российские исследователи до недавнего времени тихоокеанских благородных лососей относили к самостоятельному роду *Salmo* (*Parasalmo*) (Савваитова и др., 1973; Павлов и др., 2001). В России изучение тихоокеанских благородных лососей проводят сотрудники кафедры ихтиологии МГУ с 1965 г. Их работами показано, что камчатская семга и микижа принадлежат к одному виду, который следует называть *Salmo mykiss* Walbaum (Савваитова и др., 1973). Несмотря на это, некоторые современные отечественные дальневосточные исследователи считают камчатскую микижу и камчатскую семгу самостоятельными видами (соответственно *Parasalmo mykiss* и *Parasalmo penshinensis*) (Федоров, Шейко, 2000; Черешнев и др., 2001).

В целом, вид *O. mykiss* имеет амфиокеанское распространение. У вида в высокой степени выражен внутренний полиморфизм. В водоемах Северной Америки, где этот вид широко распространен от Аляски до Калифорнии, он представлен двумя группами: группой более примитивных в эволюционном отноше-

нии краснополосых форелей (redband trout) с подвидами *O. m. gairdneri*, *O. m. aguabonita*, *O. m. gilberti* и *O. m. stonei* и группой радужной форели (rainbow trout) с подвидами *O. m. irideus* (Савваитова и др., 1973; Титарев, 2005). Генетическая изоляция между группами краснополосых и радужных форелей Северной Америки отсутствует по причине смешивания.

В России радужная форель (микижа) распространена в водоемах п-ва Камчатка. Единично встречается в водоемах материкового побережья Охотского моря, в Амурском лимане к югу от устья Амура и на Командорских о-вах, а также на острове Большой Шантар. Проходная форма (камчатская семга) встречается в тундровых реках западного побережья Камчатки, в небольшом количестве заходит и в некоторые реки восточного побережья Камчатки (Берг, 1948).

Камчатскую микижу можно выделить в азиатский подвид *O. m. mykiss*, практически не отличающийся от американской радужной форели *O. m. irideus*. До последнего времени в водоемах Камчатки была известна лишь одна пресноводная форма форелей вида микижа *O. mykiss*. В 1994 и в 1996 гг. в бассейне р. Тигиль пойманы форели с отдельными признаками американского вида – лосось Кларка *O. clarkia* (Павлов и др., 2001).

Микижа внесена в Красную книгу Российской Федерации как редкая проходная форма (Красная книга РФ, 2001), а также в Красную книгу Камчатки и Красную книгу Севера Дальнего Востока России как эндемик Камчатки, численность которого резко сокращается (Дронова, Спиридонов, 2008).

В северных реках Западной Камчатки микижа более многочисленна. В южных реках, несмотря на запрет лова, численность ее в последнее время резко снизилась. Официальный промысел отсутствует, но из-за ценности мяса этой рыбы ее в больших количествах вылавливают браконьеры. Численность микижи лимитируется также ограниченностью площадей, пригодных для нереста, и ограниченностью кормовых ресурсов в реках для молоди.

Камчатская микижа имеет сложную внутривидовую структуру. Локальные популяции вида состоят из ряда в разной степени взаимосвязанных форм – мигрантных (типичной проходной, сразу после ската из реки уходящей в океан на нагул; проходной; эстуарной; речной эстуарной) и резидентных (речной, озерной, озерно-речной). Пресноводная форма обитает повсеместно на Камчатке, но максимальной численности достигает в водоемах восточного побережья, также имеющих тундровое питание.

Обычные размеры пресноводной микижи составляют 35–45 см, редко до 75 см. На теле имеются черные пятна. Ярко-красная малиновая полоса наблюдается по бокам и на жаберной крышке. Нерест проходит в апреле-июне при температуре воды 2,7–8,1°C. Часть рыбы нерестится осенью и зимой. Ход начинается с конца августа, а завершается подо льдом в ноябре-декабре. Жилая форма микижи на Камчатке широко распространена и обитает во многих реках. Основная численность сосредоточена на территориях, сохранивших ненарушенные экосистемы. Наибольшая встречаемость отмечена на горных участках (до 57% уловов) по сравнению с предгорными и равнинными участками (Шатило, Леман, 2008).

Проходная форма – стройная рыба с относительно небольшой головой и высоким хвостовым стеблем. Половой диморфизм наиболее резко проявляется в пропорциях головы, длине челюстей, ширине нижней челюсти, наибольшей высоте и толщине, величине выроста на нижней и на верхней челюстях. Проходная микижа достигает длины 96 см. Идет на нерест в сентябре-ноябре с незрелыми половыми продуктами. Нерест проходит весной в апреле-мае подо льдом. Молодь живет в реке 1–3 года, скатывается в море в мае-июне. Взрослые рыбы в пресной воде не питаются.

Микижа в камчатских реках всеядна, но в разных участках рек состав ее пищи неодинаков. Основу ее питания составляют беспозвоночные – личинки и имаго насекомых, в меньшей степени рыба (молодь лососей, трехиглая колюшка, молодь голецов и корюшек). Отличительной чертой питания микижи является высокое потребление мелких наземных млекопитающих – мышей.

В последние годы происходит интенсивная эксплуатация микижи рыболовами-любителями, поскольку этот вид является излюбленным объектом лова у почитателей нахлыста и спиннинговой рыбалки. Например, в р. Быстрая (бассейн р. Большая) за 10-лет-

ний период отмечено измельчание и омоложение микижи – длина тела уменьшилась на 21%, масса тела – на 53%, средний возраст – на 30%. За эти же годы уловы микижи на одного рыбака стали в 3 раза ниже показателей 1997 г. (Шатило, Леман, 2008). Поскольку микижа не относится к объектам промышленного рыболовства, основными факторами антропогенной нагрузки для этого вида являются браконьерство и любительское рыболовство с изъятием уловов. В связи с этим, микижа признана наиболее оптимальным видом-индикатором для оценки воздействия рекреационного рыболовства на речные экосистемы.

С доказательством того, что ближайшими родственниками микижи являются стальноголовый лосось и радужная форель, появилась уверенность, что и она может стать не менее ценным объектом рыболовства и акклиматизации (Савваитова и др., 1973; Павлов и др., 2001). Ее культивировали в форелевом хозяйстве “Ропша” (Ленинградская обл.), в Латвии и Казахстане.

Основная причина, ограничивающая современное развитие форелеводства, – это низкое качество форелей некоторых линий. Естественные популяции микижи, в отличие от “культурных линий” форели, не подвергавшиеся эксплуатационной депрессии, обладают большой устойчивостью к воздействию неблагоприятных внешних факторов. Близость микижи к культивируемым формам радужной форели открывает широкие перспективы для гибридизации.

Литература

- Алексеев А.П. Современное состояние рыболовства и аквакультуры в мире и в России // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2009. № 1. С. 5–13.
- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.–Л., 1948. 466 с.
- Дронова Н.А., Спиридонов В.А. Незаконный, неучтенный и нерегулируемый вылов тихоокеанских лососей на Камчатке. М.: WWF России / TRAFFIC Europe, 2008. 52 с.
- Красная книга Российской Федерации (животные). М.: Астрель, 2001. С. 273.
- Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузицин К.А. и др. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М.: Научный мир, 2001. 200 с.
- Савваитова К.А. и др. Камчатские благородные лососи. Воронеж: Гос. унив., 1973. 120 с.
- Титарев Е.Ф. Холодноводная аквакультура. Ч. 1. Рыбное, 2005. 123 с.
- Федоров В.В., Шейко Б.А. Рыбообразные и рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский, 2000. С. 7–69.
- Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б. Определитель пресноводных рыб Северо-востока России. Владивосток: Дальнаука, 2001. 128 с.
- Шатило И.В., Леман В.Н. Любительское и спортивное рыболовство на Камчатке: современное состояние, проблемы и подходы к их решению, перспективы развития. Петропавловск-Камчатский: Проект Программы Развития ООН, 2008. 80 с.

ЭВОЛЮЦИЯ КРУГОРЕСНИЧНЫХ ИНФУЗОРИЙ

Е.В. Деметьева

Омский государственный педагогический университет
dementjeva1@mail.ru

Кругоресничные инфузории относятся к типу Ciliophora Doflein, 1941, классу Peritricha Stein, 1859, отряду Sessilida Kahl, 1935.

Таксономия сидячих перитрих базируется на системе, предложенной Калем (Kahl, 1935).

В современной классификации они имеют ранг подкласса (Corliss, 1994) или класса (Янковский, 1980; Adl et al., 2005). Эти авторы, как ранее Каль (Kahl, 1935) и Рабе (Raabe, 1964) указывают на их морфологическое своеобразие и монофилетическое происхождение. Такая точка зрения подтверждается и электроно-микроскопическим изучением их фибриллярных структур (Серавин, Герасимова, 1979). Перитрих принято подразделять на две систематические группы, которым Корлисс (Corliss, 1994) придал ранг подотрядов: прикрепленных (Sessilina) и подвижных (Mobilina). В подотряд Mobilina включено одно семейство Urceolariidae. В подотряд Sessilina – все остальные кругоресничные инфузории. Подотряд Sessilina делится на два надсемейства: Loricata и Aloricata. Loricata – обширная группа прикрепленных перитрих, образующих на поверхности тела защитные оболочки из псевдохитина – домики (lorica), в которые простейшее может пол-

ностью погружаться или выставлять наружу верхнюю часть клетки. Все остальные кругоресничные инфузории, лишённые защитных домиков, вошли в надсемейство Aloricata, в которое Каль объединил: виды, лишённые стебля – в семейство Scyphidiidae, виды с несократимым стеблем – в семейство Epistylidae, с сократимым стеблем – в семейство Vorticellidae.

Характерные признаки, учитываемые при определении видовой принадлежности Peritricha: форма тела; размеры тела (длина, максимальная ширина); перистомальный валик (форма, толщина, наличие гранул, выпуклостей); перистомальный диск (форма (плоская, выпуклая), неровности поверхности); цилиатура (форма, расположение ресничек); пелликула (исчерченность тела (тип пелликулярных линий: вогнутые или выпуклые)); цитоплазма (структура, цвет); цитостом (положение и размеры); цитофаринкс (буккальный аппарат: положение и размеры цитостома и цитофаринкса); макронуклеус (форма, положение в клетке); микро-нуклеус (форма, положение в клетке); сократительная вакуоль (положение в клетке, форма, размер); пищеварительные вакуоли (положение в клетке, форма, размер); стебелек (размеры, строение, наличие гранул, тип спирализации).

Основой существования сидячих Peritricha является прикрепленный образ жизни, в связи с чем в их строении сформировались необходимые адаптации.

Тело кругоресничных инфузурий имеет радиальную симметрию. На верхнем, оральном конце расположен перистом, образованный широкой перистомальной впадиной, окруженной у большинства форм перистомальным валиком. Над впадиной перистома расположен перистомальный диск. Диск и валик несут на себе двойную ресничную спираль, закрученную влево и спускающуюся внутрь ротовой полости (вестибулюма), вход в которую расположен ассиметрично. Цитостом заканчивается более суженным отделом – цитофаринксом – в эндоплазме клетки (Догель и др., 1962).

Поверхность тела лишена ресничного покрова и одета пелликулой. Только по центру тела проходит экваториальный пояс, за счет которого у бродяжки, или телотроха (подвижной стадии, служащей для расселения) образуется экваториальный пояс ресничек - локомоторный аппарат (Банина и др., 1977).

Нижний (аборальный) полюс несет стебелек, при помощи которого Peritricha прикрепляются к субстрату (Догель, 1951). Стебелек может быть сократимым (виды рода *Vorticella*) или несократимым (виды рода *Epistylis*).

Преобладающее большинство видов Peritricha Sessilina ведет прикрепленный образ жизни и эволюционирует как единая монофилетическая группа. Исходными формами прикрепленных перитрих были одиночные инфузории (Scyphidiidae) с прикрепительной подошвой на аборальном полюсе. Они не имели стебельков и были эпибионтами животных с мягкими покровами тела, а также прикреплялись к водным растениям. Одним из первых прогрессивных преобразований в эволюции перитрих, перешедших к обитанию на хитиновых покровах ракообразных, было появление несократимых стебельков, с которыми связано формирование колоний (Epistylidae, Operculariidae).

Следующий этап эволюции прикрепленных перитрих характеризуется развитием мионемы внутри стебелька, который становится сократимым (семейства Intranstylidae, Zoothamniidae, Vorticellidae). Совершенствование организации мионемы и механизма сокращения стебелька привело к широкому расселению перитрих и развитию морфо-физиологических адаптаций к обитанию на поверхности тела ракообразных и многих других гидробионтов. Отдельные виды семейства Epistylidae и Vorticellidae перешли к свободноплавающему образу жизни. Виды родов *Apisoma* (семейство Epistylidae) и *Opercularia* (семейство Operculariidae) – эпибионты рыб и имаго водных насекомых – приобрели в процессе эволюции узкую специализацию к обитанию на покровах животных, быстро движущихся в толще воды.

В эволюции перитрих семейств Vaginicolidae и Lagenophrydae ведущая роль принадлежит развитию защитных образований типа домиков.

Из всех организмов, заселяемых Peritricha Sessilina, ракообразные отличаются самой богатой фауной. Этот факт отметил Фенхел

(Fenchel, 1987) в монографии по экологии простейших. Е.Г. Бошко (1986) указала, что из 44 эпибионтов речного рака перитрихи составляют 30. Французские авторы (Arvy et al., 1969) насчитали 50 видов только для жаберной полости ракообразных. По подсчетам Н.Н. Баниной (1977), на ракообразных обитает около 1/3 современных видов перитрих. Здесь представлены все группы, за очень немногими исключениями.

Открытые участки тела (спинную поверхность головогруды и брюшка) занимают одиночные особи на очень коротких стеблях (*Rhabdostyla* и *Intranstylum*), не поднимающиеся высоко над поверхностью панциря, и *Vorticella*, при сокращении стебля снижающаяся до уровня предшествующих, или колонии *Epistylis* с мощно развитыми стебельками. Все они способны противостоять давлению воды, омывающей тело рака. Небольшие колонии *Intranstylum* и *Zoothamnium* предпочитают прикрепляться в около-ротовой или анальной области, где лучше условия питания и несколько выше защищенность. *Opercularia* избирают самые укромные локусы: щели между сегментами, жаберную полость. Таким образом, Peritricha очень тщательно используют условия защищенности и питания на разных участках тела рака. Членистость создает на теле ракообразного массу локусов, различных по микроусловиям обитания, что дает основу для широкой дивергенции форм инфузурий.

Сравнительно небольшая скорость движения ракообразных также играет положительную роль, т.к. позволяет использовать открытые участки поверхности тела. На рыбах и насекомых-имаго быстрое движение приводит к специализации кругоресничных инфузурий, регрессу стебельков. Ракообразные же являются именно той группой организмов, на теле которых перитрихи находят наиболее оптимальные условия обитания.

Учитывая древность класса Crustacea, можно предполагать, что именно эпибионты раков претерпели дивергентную эволюцию и отсюда произошло расселение основных групп Peritricha на другие объекты. Подтверждением этого служит тот факт, что все представители основных эволюционных ветвей перитрих, принимаемые по своей морфологии за исходные, обитают на ракообразных.

Литература

- Банина Н.Н., Бойцова И.Л., Полякова Л.Н. Сидячие перитрихи как эпибионтные организмы // Изв. ГосНИОРХ. 1977. Т. 119. С. 53–73.
- Бошко Е.Г. Симбионты речных раков водоемов правобережной Украины. Автореферат дис. канд. биол. наук. М., 1986. 25 с.
- Догель В.А. Общая протистология. М.: Сов. наука, 1951. 603 с.
- Догель В.А., Полянский Ю.И., Хейсин Е.М. Общая протозология. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 603 с.
- Серавин Л.Н., Герасимова З.П. Некоторые особенности ультратонкого строения фибриллярных структур кругоресничных инфузурий // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1979. Т. 86.
- Янковский А.В. Конспект новой системы Ciliophora // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л., 1980. Т. 94.
- Adl et al. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists // J. Eukaryotic Microbiology. 2005. Vol. 52. № 5. P. 399–459.
- Arvy L., Batisse A., Lacombe D. Peritriches epizoiques le chambre branchiale de Balanidae: *Epistylis nigrellii* n. sp. et *Epistylis horizontalis* (Chatton, 1930) // Ann. Parasitol. Paris, 1969. Vol. 44. № 4. P. 351–374.
- Corliss J.O. An interim utilitarian (“User-friendly”) hierarchical classification and characterization of the protists // Acta Protozoologica. 1994.
- Fenchel T. Ecology of Protozoa. Berlin, 1987. 197 p.
- Kahl A. Urtiere oder Protozoa, Wimpertiere oder Ciliata. IV. Peritricha und Honotricha // Dahl. F. Die Tierwelt Deutschlands. Bd 30, 4. Berlin, 1935.
- Raabe Z. The taxonomic position and rank of Peritricha // Acta Protozoologica. 1964. Vol. 2. № 2.
- Stein F. Der Organismus der Infusionsthiere. 1859. 160 p.

ФЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГИСТОЭНЗИМАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОЖНЫХ ЖЕЛЕЗ ПОДВИДОВ ГРУППЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВКИ

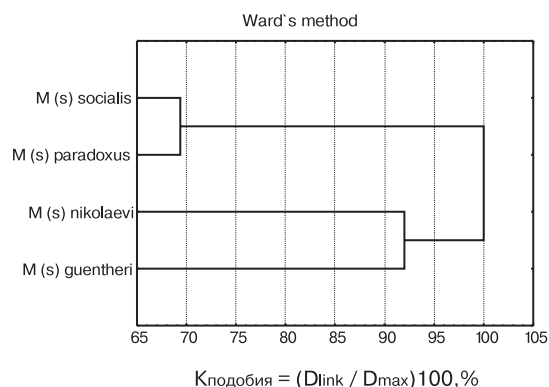
Н.К. Джемухадзе, А.Б. Киладзе

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва
andreykiladze@yandex.ru

Единое мнение о положении подвидов в группе общественной полевки *Microtus (Sumeriomys) socialis* до сих пор окончательно не сложилось. Применение традиционных морфологических признаков для решения вопросов о таксономическом статусе большинства этих форм дают противоречивые результаты (Громов, Ербаева, 1995; Павлинов и др., 1995). Известно, что чем разнообразнее методы исследования в таксономии, тем обоснованнее выделение таксонов разного уровня, что обусловлено отсутствием единственного универсального признака, пригодного для таксономического разграничения. Полезность признака зависит от его информативного содержания и от его корреляции с естественным группированием таксонов. Ценность признака зависит от его способности выявлять родство (Майр, 1971). Работами В.Е. Соколова с соавторами было предложено использование гистоэнзиматических характеристик кожных желез в качестве дополнительного критерия в систематике полевок для уточнения вероятных родственных отношений между видами (Соколов, Джемухадзе, 1989). Гистохимические результаты по изученным подвидам группы общественной полевки рода *Microtus* хорошо согласуются с данными, полученными традиционными методами таксономии (Джемухадзе, 2000, 2001).

Проблема выражения общего сходства гистоэнзиматических показателей кожных желез в группе общественной полевки в настоящее время может быть успешно решена при использовании кластерного анализа, широко применяемого в фенетических реконструкциях. В этой связи цель работы – построить фенограмму, основанную на гистоэнзиматической активности кожных желез четырех подвидов группы общественной полевки.

Материал и методы. Рассматриваемые подвиды полевок датированы кариотипически. Характеристика материала исследования представлена в таблице 2. Пробы кожи фиксировали 10%-ным нейтральным формалином на холоде в течение 24 ч. Гистохимические реакции на кислую фосфатазу (КФ) проводили по методу Гомори, на щелочную фосфатазу (ЩФ) – с солями металлов по методу Гомори, на аденозинтрифосфатазу (АТФазу) – по методу Гомори в модификациях, специально отработанных для кожного покрова (Берстон, 1965). Контроль ставили с инкубационными



Фенограмма гистоэнзиматической активности кожных желез подвидов группы общественной полевки *Microtus (Sumeriomys) socialis*

смесями без субстрата. Для морфологической идентичности структур препараты окрашивали гематоксилином Карацци.

Для перехода в квалитетическую плоскость необходимым условием является создание адекватной шкалы ферментной активности, поэтому нами было проведено ранжирование активности ферментов кожных желез с цифровым представлением результатов (Киладзе, Джемухадзе, 2007). Разработанная шкала, приведенная в таблице 1, была принята за основу в наших дальнейших исследованиях.

Квалитетический анализ гистоэнзиматической активности кожных желез включал также определение индексов ферментной активности и полового диморфизма, которые рассчитывали по следующим формулам:

$$K_{Enzyme} = \frac{A_{fact} \times 100}{A_{max}} \text{ и } K_{\sigma-\varnothing} = \frac{(K_{Enzyme}^{\sigma} - K_{Enzyme}^{\varnothing}) \times 100}{K_{Enzyme}^{\sigma}}$$

где K_{Enzyme} – индекс ферментной активности, %; A_{fact} – фактическая активность фермента, баллы; A_{max} – максимальное значение активности фермента, равное 5 баллам; $K_{\sigma-\varnothing}$ – индекс полового диморфизма, %; K_{Enzyme}^{σ} – большее значение индекса ферментной активности, %; K_{Enzyme}^{\varnothing} – меньшее значение индекса ферментной активности, % (Джемухадзе, Киладзе, 2008).

Фенетическую реконструкцию осуществили с помощью компьютерной программы STATISTICA 6 (Халафян, 2008). Для построения фенограммы была составлена исходная матрица, включаю-

Таблица 1. Визуальная модель активности ферментов в клетке, сопряженная с различным представлением гистоэнзиматической активности

Характер выражения ферментной активности	Степень гистоэнзиматической активности					
	0	1	2	3	4	5
Визуальное отображение ферментной активности						
Знаковое выражение ферментной активности (стандартное обозначение)	«—»	«-(+)»	«(+)-»	«+»	«++»	«+++»
Буквенно-цифровое выражение ферментной активности (практикуется в электронной гистохимии) [9]	«0»	«1»	«Г»	«В»	«Б»	«А»
Балльное выражение ферментной активности (предлагаемое)	«0»	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»
Словесное выражение ферментной активности	Следы или отсутствие активности	Неотчетливая активность	Низкая активность	Умеренная активность	Средняя активность	Высокая активность

Таблица 2. Квалиметрический анализ гистознзиматической активности трех типов фосфатаз в специфических кожных железах таксономической группы общественной полевки *Microtus (Sumeriomys) socialis*

Подвид полевки, кариотип, возраст, объем выборки и место отлова	Кожные железы	Ферменты																							
		Кислая фосфатаза								Щелочная фосфатаза						Аденозинтрифосфатаза									
		Стандартное обозначение активности		КОА*, баллы		Индексы, %				Стандартное обозначение активности		КОА, баллы		Индексы, %				Стандартное обозначение активности		КОА, баллы		Индексы, %			
		♂*	♀	♂	♀	К _{Епзуме}		К _♂	К _♀	♂	♀	♂	♀	К _{Епзуме}		К _♂	К _♀	♂	♀	♂	♀	К _{Епзуме}		К _♂	К _♀
<i>Microtus (S) socialis socialis</i> Pall., 1773 2n = 54 <i>adultus</i> ♂ (n = 5); ♀ (n = 5) Калмыкия	Загровка	+	++	3	4	60	80	25	++	++	4	4	80	80	0	+	+	3	3	60	60	0	0	0	0
	Век	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	+++	4	5	80	100	20	+	+	3	3	60	60	0	0	0	0
	Углов рта	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	++	5	4	100	80	20	++	+	4	3	80	60	25	25	25	25
	Анальные	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	+++	5	5	100	100	0	+	+	3	4	60	80	25	25	25	25
	Эккриновые	++(-)	++(-)	2	2	40	40	0	++	++	4	4	80	80	0	+	+	3	3	60	60	0	0	0	0
Сальные	++	+++	4	5	80	100	20	+++	++	5	4	100	80	20	+	++	3	4	60	80	25	25	25	25	
<i>Microtus (S) nikolaevi</i> Ogn., 1950 2n = 62 <i>adultus</i> ♂ (n = 5); ♀ (n = 5) Украина	Загровка	++	+++	4	5	80	100	20	+++	++	5	4	100	80	20	++(-)	+	2	3	40	60	33	33	33	33
	Век	++	+	4	3	80	60	25	+	+	3	3	60	60	0	+	++(-)	3	2	60	40	33	33	33	33
	Углов рта	+++	+++	5	5	100	100	0	++	+	4	3	80	60	25	++	++	4	4	80	80	0	0	0	0
	Анальные	+++	+++	5	5	100	100	0	++	++	4	4	80	80	0	++(-)	+	2	3	40	60	33	33	33	33
	Эккриновые	+++	+	5	3	100	60	40	+++	+	5	3	100	60	40	+++	+++	4	5	80	10	20	20	20	20
Сальные	+++	++	5	4	100	80	20	+++	+	5	3	100	60	40	+	++	3	4	60	0	25	25	25	25	
<i>Microtus (S) paradoxus</i> Ogn. et Neph., 1928 2n = 62 <i>adultus</i> ♂ (n = 5); ♀ (n = 5) Копетдаг	Загровка	+++	+++	5	5	100	100	0	++	++	4	4	80	80	0	++	+	4	3	80	60	25	25	25	25
	Век	+++	+++	5	5	100	100	0	++	++	4	4	80	80	0	++	+	4	3	80	60	25	25	25	25
	Углов рта	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	+++	5	5	100	100	0	++	+	4	3	80	60	25	25	25	25
	Анальные	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	+++	4	5	80	100	20	+++	+	5	3	100	60	40	40	40	40
	Эккриновые	++(-)	++	2	4	40	80	50	+	++	3	4	60	80	25	++	+	4	3	80	60	25	25	25	25
Сальные	++	+++	4	5	80	100	20	+	++	3	4	60	80	25	+++	++	5	4	100	80	25	25	25	25	
<i>Microtus (S) guentheri</i> Danford et Alston, 1880 2n = 62 <i>adultus</i> ♂ (n = 3); ♀ (n = 5) Болгария	Загровка	++	++	4	4	80	80	0	++(-)	++	2	4	40	80	50	++	++(-)	4	2	80	40	50	50	50	50
	Век	++	+++	4	5	80	100	20	+	++	3	4	60	80	25	+	++	3	4	60	80	25	25	25	25
	Углов рта	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	++	5	4	100	80	20	++	+++	4	5	80	10	20	20	20	20
	Анальные	+++	+++	5	5	100	100	0	++	+++	4	5	80	100	20	+++	++	5	4	100	0	20	20	20	20
	Эккриновые	+++	+++	5	5	100	100	0	+++	++	5	4	100	80	20	+++	+++	5	5	100	80	0	0	0	0
Сальные	++	+++	4	5	80	100	20	+++	+	5	3	100	60	40	+++	+++	5	5	100	10	0	0	0	0	

* Примечание: КОА – квалиметрическое обозначение активности

щая цифровые аналоги гистознзиматической активности трех типов фосфатаз (КФ, ЩФ, АТФаза) кожных желез с шести топографических участков с учетом половых различий. Таким образом, в обработке находилось 144 показателя.

Результаты и их обсуждение. Результаты гистохимических исследований с квалиметрической интерпретацией представлены в таблице 2. Различия в конкретных показателях активности КФ, ЩФ и АТФазы предполагает самостоятельность этих таксонов и не подтверждает мнение о тождественности этих форм. Результаты гистознзиматического анализа активности фосфатаз в кожных железах позволяют судить о различной родственной близости четырех форм общественной полевки. Таким образом, было бы ошибкой предполагать, что информация, получаемая с помощью качественных гистознзиматических методов, малосодержательна.

На следующем этапе провели кластеризацию показателей гистознзиматической активности (рисунок). Из фенограммы видно, что четыре подвида по степени ферментной активности кожных желез можно подразделить на два кластера (I и II). В I кластер входят *M (s) socialis* и *M (s) paradoxus*, а во II – *M (s) nikolaevi* и *M (s) guentheri*. Наиболее удаленными подвидами полевков по гистознзиматической активности ферментов, судя по фенограмме, являются *M (s) socialis* и *M (s) guentheri*.

Таким образом, нами впервые сделана попытка построения фенограммы, которая является доказательной базой, раскрывающей существенную систематическую роль гистохимических показателей, которые целесообразно учитывать в комплексной работе по идентификации того или иного таксона.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для ведущих научных школ № НШ-2210.2008.4 и гранта Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 09-04-00231-а).

Литература

Берстон М. Гистохимия ферментов. М.: Мир, 1965. С. 160–165.
 Гайер Г. Электронная гистохимия. М.: Мир, 1974. С. 17–18.
 Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий (зайцеобразные и грызуны). СПб., 1995. 522 с.
 Джемухадзе Н.К. Гистохимические показатели кожных желез – критерии таксономической оценки двух видов полевков (*Microtus socialis* и *Microtus guentheri*) // ДАН. 2000. Т. 374. № 3. С. 419–421.
 Джемухадзе Н.К. О степени родства подвигов таксономической группы общественной полевки *Microtus (Sumeriomys) socialis* // ДАН. 2001. Т. 377. № 2. С. 283–285.

Джемухадзе Н.К., Киладзе А.Б. Корреляция активности некоторых фосфатаз в среднебрюшной железе и неспецифических сальных желез загровка на примере хомячка Кэмпбелла // ДАН. 2008. Т. 423. № 5. С. 704–706.

Киладзе А.Б., Джемухадзе Н.К. Квалиметрический анализ активности фосфатаз подошвенных желез серых полевков // IV Всероссийская конференция по поведению животных. Сб. тез. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. С. 66-67.

Майр Э. Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971. С. 150–155.

Павлинов И.Я., Яхонтов Е.Л., Агаджанян А.К. Млекопитающие Евразии. I. Rodentia: систематико-географический справочник. (Исследования по фауне). М.: МГУ, 1995. 240 с.

Соколов В.Е., Джемухадзе Н.К. О родственных отношениях некоторых дальневосточных видов серых полевков подрода *Microtus* по энзиматическим показателям специфических кожных желез // ДАН. 1989. Т. 304. № 4. С. 978–980.

Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд. М.: ООО “Бином-Пресс”, 2008. 512 с.

РАЗВИТИЕ КОМПЛЕКСА РОТОВЫХ ОРГАНОВ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA)

О.Д. Жаворонкова

Институт биологии внутренних вод РАН им. И.Д. Папанова olya@ibiw.yaroslavl.ru

Пресноводные клещи, объединенные в фалангу Hydrachnidia, (Тузовский, 1987) – вторичноводные хелицеровые (Chelicerata), насчитывающие к настоящему времени до 6000 видов (Di Sabatino et al., 2008), входят в составе когорты Parasitengona (подотр. Trombidiformes, отр. Acariformes) в обширный класс Паукообразных (Arachnida). Для России выявлено более 500 видов из 60 родов и 24 семейств (Тузовский, 1997). Hydrachnidia – не единственная группа клещей, перешедшая к обитанию в пресных водах. Многие представители различных таксонов акариформных клещей (отр. Acariformes) независимо освоили разнообразные водные биотопы (Толстиков, Петрова-Никитина, 2008). Но наибольшего расцвета в новых условиях достигли именно гидрахиидии, максимально использовавшие биологические, поведенческие и морфо-экологические адаптации всех стадий онтогенеза и модификации жизненного цикла в целом. Водяные клещи встречаются практически во всех типах пресноводных систем – от временных водоемов и термических источников до крупных озер, болот и горных рек. Среди них имеются космополиты, массовые эвритопные

формы и специфические виды – индикаторы водоёмов разных типов. Часть пресноводных клещей освоила морские биотопы – семейство Pontarachnidae (Соколов, 1952; Петрова-Никитина, 2008).

Водяные клещи раздельнополы. Половой диморфизм выражен отчётливо не у всех видов. Оплодотворение – внутреннее, но способы переноса спермы от самца к самке различны, от косвенного до копуляции у некоторых форм (Вайнштейн, 1980). Общая схема развития гидрахнидий включает, после яйца, шесть стадий: предличинка – личинка – протонимфа – дейтонимфа – тритонимфа – взрослый клещ, представляя чередование покоящихся, куколкоподобных состояний и подвижных питающихся стадий. Появлению каждой активной формы (личинка, дейтонимфа, имаго) предшествует перестройка организма в стадии покоя, т. е. метаморфоз (Ланге, 1969; Böttger, 1977; Вайнштейн, 1980; Тузовский, 1987, 1990; Smith, 1987). Подвижные стадии гидрахнидий одного и того же вида отличаются друг от друга внешней и внутренней организацией, пищевыми стратегиями и, часто, разными средами обитания.

Активные дейтонимфы и взрослые клещи – хищники, их жертвами служат ракообразные, насекомые, водные яйцекладки, икра рыб. Личинки, в большинстве, паразитируют на водных и околоводных насекомых.

Исследования водяных клещей посвящены, в основном, их систематике по взрослой, дейтонимфальной и личиночной стадиям (Соколов, 1940; Cook, 1974; Вайнштейн, 1980; Тузовский, 1987, 1990 и др.). Работы по сравнительной анатомии и морфо-функциональному анализу систем органов, в том числе и ротового аппарата, немногочисленны (Кронеберг, 1878; Mitchell, 1962). Между тем, понимание особенностей строения ротовых органов даст возможность более объективно судить о трофическом статусе гидрахнидий в пресноводных ценозах, а так же о филогенетических отношениях внутри группы и в отряде Acariformes.

Сравнительно-морфологический анализ ротового аппарата взрослых водяных клещей был проведен на представителях 15 основных семейств фауны Палеарктики. Обследовано более 50 видов. По полученным данным разработана морфо-функциональная типология ротового аппарата – гнатемы. Гнатема или ротовой аппарат водяных клещей представляет собой обособленный, объединенный капсулой комплекс органов, эволюционно возникший путем сближения и срастания многих околоротовых структур (Ланге, 1962; Mitchell, 1962; Вайнштейн, 1980; Тузовский, 1990). Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, сформирован по единой схеме, но отличается широким разнообразием строения и уровня организации, связанных с пищевой специализацией (Mitchell, 1962). Склеротизированная капсула гнатемы обеспечивает dorso-латерально приращение пятичлениковых педипальп и dorso-латерально двучлениковых хелицер. Педипальпы несут сенсорную функцию и во многих случаях приспособлены для схватывания и фиксации добычи. Хелицеры представлены массивными удлиненными базальными члениками и заостренными короткими апикальными – подвижными пальцами или когтями. Внутри капсулы помещаются: глотка, протоки системы оральных желез, мускулатура, трахеи и вспомогательные жесткие склериты. Железы, открывающиеся выводными воронками в капсуле гнатемы, участвуют в наружном пищеварении, вырабатывая пищеварительные ферменты, антикоагулянты и парализующий яд (Di Sabatino et al., 2002). Характер питания у всех активных стадий одинаков – сосание, но механизмы питания отличаются у паразитной и хищничающих форм. У дейтонимф и взрослых особей первая фаза пищеварения происходит внекишечно. Выделены 4 типа гнатемы половозрелых водяных клещей. Признаки специализации по типам следующие:

1. Колюще-режуще-сосущая гнатема клещей сем. Hydrphantidae выделена, как прототип строения ротового аппарата гидрахнидий, благодаря ее близости к наземным тромбидидам и отсутствию значительной специализации.

2. Ротовой аппарат с гипостомальной присоской, пробивающе-вспарывающе-сосущий (сем.: Limnochareidae, Piersigiidae, Eylaidae). Для гнатемы этих клещей характерно наличие присасывательного диска вокруг предротового отверстия, формирующе-

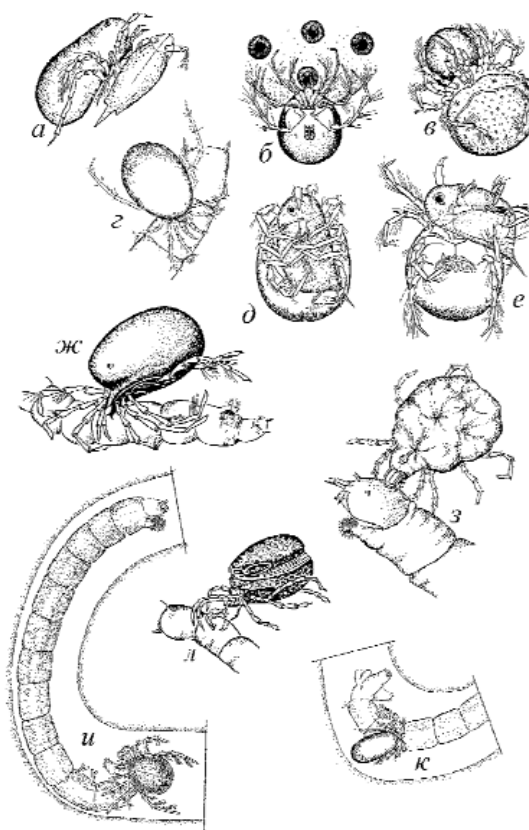


Рис. 1. Питание водяных клещей: а – *Eylais hamata*, высасывающий дафнию; б – *Limnesia maculata*, питающаяся яйцами ручейника; в – *Arrenurus* sp., схвативший остракоду; г – *Hygrobatas foreli*, питающийся личинкой хирономиды; д – *Piona longipalpis*, схватившая дафнию; е – *Piona longipalpis*, высасывающая дафнию; ж – *Lebertia insignis*, питающаяся личинкой хирономиды; з – *Limnochares aquatica*, прикрепившийся гипостомальной присоской к головной капсуле личинки хирономиды; и – *Mideopsis orbicularis*, напавший на личинку хирономиды в ее домике; к – *Oxus ovalis*, напавший на личинку хирономиды; л – *Torrenticola amplexa*, питающаяся личинкой хирономиды.

гося за счет разрастания складок гипостома и функционирующего как пневматическая присоска.

3. Колюще-режуще-сосущий мультифункциональный высокоспециализированный ротовой аппарат высших водяных клещей (сем.: Hydromedidae, Lebertiidae, Oxidae, Torrenticolidae, Limnesiidae, Hygrobatidae, Unionicolidae, Pionidae, Mideopsidae, Arrenuridae). В целом, строение гнатемы этих форм более-менее однообразно.

4. Шприцеобразный колюще-сосущий ротовой аппарат характерен для сем. Hydrachnidae. Капсула гнатемы клювообразно вытянута, ее постеро-латеральные доли несут следы неполного срастания, вследствие чего эта группа оказывается крайне обособленной среди гидрахнидий.

Ротовой аппарат большинства водяных клещей при высокой специализации мультифункционален и позволяет использовать достаточно широкий круг жертв. В то же время у некоторых форм наблюдается узкая специализация: колюще-сосущие яйцееды; потребители кладок водных насекомых, виды, прикрепляющиеся к жертве при помощи гипостомальной присоски, режуще-сосущие многоядные хищники (рис. 1). Выделенные типы гнатемы представляют собой варианты общего направления специализации при питании – сосания с частичным наружным пищеварением и сформированы по единому для Acariformes плану.

Литература

Вайнштейн Б.А. Определитель личинок водяных клещей. Л.: Наука, 1980. 238 с.

Кронеберг А.И. О строении *Eulais extendens* (O.F. Müller) с замечками о некоторых родственных формах // *Общ. любит. естествозн., антропол. и этнограф. при МГУ*. 1878. Вып. 2. С. 1–40.

Ланге А.Б. Строение ротовых органов и система клещеобразных Chelicerata // *Вопросы общей зоологии и мед. паразитологии*. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 155–188.

Ланге А.Б. Подтип хелицероые (Chelicerata) // *Жизнь животных. Беспозвоночные* / Ред. Л.А. Зенкевич. Т. 3. М.: Просвещение, 1969. С. 10–134.

Соколов И.И. Hydracarina – водяные клещи (ч. 1: Hydrachnellae) // *Фауна СССР. Паукообразные*. Т. 5. Вып. 2. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 510 с.

Соколов И.И. Водяные клещи Ч. II. Halacarinae // *Фауна СССР. Паукообразные*. Т. V. Вып. 5. 1952. 200 с.

Толстиков А.В., Петрова-Никитина А.Д. Клещи отряда Acariformes A. Zsch. в водной среде: разнообразие местообитаний // *Экология животных и фаунистика* / Сб. науч. тр. / Под ред. С.Н. Гашева. Вып. 8. Тюмень: Изд-во Тюм. гос. универс., 2008. С. 109–137.

Тузовский П.В. Морфология и постэмбриональное развитие водяных клещей. М.: Наука, 1987. 172 с.

Тузовский П.В. Определитель дейтонимф водяных клещей. М.: Наука, 1990. 237 с.

Тузовский П.В. Hydrachnidia Водяные клещи // *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Паукообразные. Низшие насекомые* / Ред.: Нарчук Э.П., Туманов Д.В., Цалолыхин С.Я. Т. 3. СПб.: ЗИН РАН, 1997. С. 13–35.

Buttger K. The general life cycle of fresh water mites (Hydrachnellae, Acari) // *Acarol.* 1977. Т. 18. Ф. 3. Р. 496–502.

Di Sabatino A., Martin P., Gerecke R., Cicolani B. Hydrachnidia (Water mites) / Eds. Rundle S.D. et al. // *Freshwater Meiofauna: Biology and Ecology*. Ch. 5. The Netherlands: Leiden, 2002. P. 105–133.

Di Sabatino A., Smit H., Gerecke R., Goldschmidt T., Matsumoto N., Cicolani B. Global diversity of water mites (Acari, Hydrachnidia; Arachnida) in freshwater // *Hydrobiologia*. 2008. Vol. 595. P. 303–315.

Cook D.R. Water mites. Genera and Subgenera // *Mem. Amer. Entom. Inst.* 1974. № 21. P. 1–860.

Mitchell R. The structure and evolution of water mite mouthparts // *J. Morphol.* 1962. Vol. 110. № 1. P. 41–59.

Smith I.M. Water mites of peatlands and marshes in Canada // *Mem. Ent. Soc. Can.* 1987. Vol. 140. P. 31–46.

ОСОБЕННОСТИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ВБЛИЗИ ТЕПЛОВЫХ БАРЬЕРОВ

А.А. Зотин

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
aazotin@mail.ru

Одним из факторов, влияющих на ход эволюции животных, является уровень их энергетического обмена. Повышенный энергетический обмен способствует лучшему выживанию вида, так как животные могут развить большую активность при поиске пищи, избегании хищников, увеличить поток энергии, направляемой на репродукционные процессы и т.п. Конечно, при этом появляются дополнительные энергетические расходы. В частности, необходимость увеличения интенсивности питания. Поэтому конечный результат отбора зависит от баланса эволюционных преимуществ и недостатков, получаемые от усиления метаболизма.

Уровень энергетического обмена животных зависит от ряда внешних и внутренних факторов, таких как масса животных, их активность, температура и прочие параметры среды. Все это надо учитывать при проведении сравнительного анализа скорости метаболизма у животных разных видов и более крупных таксонов. Для этого А.И. Зотиным (Зотин, Коноглев, 1976; Зотин, 1984; Зотин и др., 1998) было введено понятие сопоставимого стандартного обмена, количественной мерой которого является коэффициент a из аллометрической зависимости $Q = aM^{0.75}$, где Q – скорость стандартного обмена при температуре 20°C; M – масса тела.

Было показано (Зотин, Зотин, 1995, 1999), что макроэволюция животных на уровне типов и классов сопровождается постоянным увеличением сопоставимого стандартного обмена. Такой процесс был назван А.И. Зотиным биоэнергетическим эволюционным прогрессом.

Биоэнергетический прогресс в ходе эволюции сталкивается, по крайней мере, с двумя тепловыми “барьерами” (Зотин и др., 1998; Зотин, Зотин, 1999). Первый тепловой барьер связан с тем, что животные, имея высокий уровень стандартного обмена, тем не

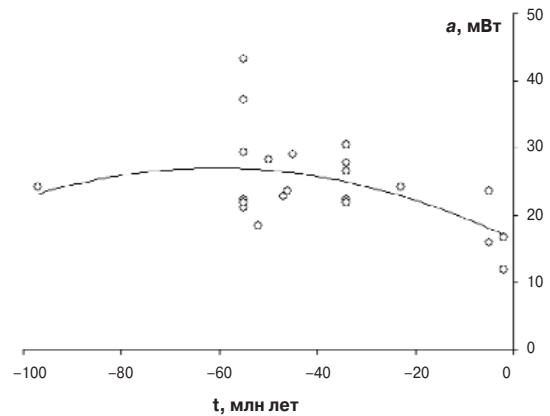


Рис. 1. Зависимость сопоставимого стандартного обмена от времени происхождения для отрядов птиц.

менее, не могут развивать максимально возможную мощность: температура тела при максимально возможном метаболизме достигает летальных значений. Дальнейшее увеличение стандартного обмена не дает необходимых эволюционных преимуществ. Расчеты показывают, что значение сопоставимого стандартного обмена для первого теплового барьера составляет 5–8 мВт. Первый тепловой барьер преодолевается в ходе эволюции путем возникновения терморегуляции. В настоящее время преодолеть этот барьер удалось трем группам животных: млекопитающим, птицам и общественным насекомым (сем. Formicidae и Apidae).

Второй тепловой барьер возникает, когда уровень стандартного обмена достигает таких величин, при которых температура тела гомойотермных животных оказывается близкой к летальной (около 40–42°C). Величина коэффициента a для второго теплового барьера составляет примерно 75–90 мВт. Преодоление этого барьера достигается путем использования энергии вне организма и связано, в конечном счете, с возникновением цивилизации. Преодолеть этот барьер удалось пока только одному виду – человеку.

Возникает вопрос, каким образом происходило изменение энергетического обмена в ходе эволюции для таксонов животных, так и не преодолевших тепловые барьеры? Для решения этого вопроса в литературе уже накоплено достаточно данных.

В настоящей работе будут рассмотрены таксоны, вплотную подошедшие к первому тепловому барьеру: классы Insecta, Amphibia, Reptilia, – и ко второму тепловому барьеру: класс Aves.

Данные по изменению сопоставимого стандартного обмена в зависимости от времени происхождения отрядов класса насекомых Insecta приведены в работе Т.А. Алексеевой (в настоящем сборнике). В этой работе показано, что максимальный уровень энергетического обмена был достигнут в отряде Diptera в среднем триасе. Затем энергетическая эволюция шла по двум направлениям.

1. В сторону появления “суперорганизмов” (пчел и муравьев), в результате чего был преодолен первый тепловой барьер: если рассматривать не отдельных особей, а муравейник или рой пчел в целом, то, во-первых, теплопродукция в расчете на 1 г веса животных оказывается существенно выше уровня барьера и составляет около 90 мВт, во-вторых, такие “суперорганизмы” демонстрируют все признаки терморегуляции (Зотин, Зотин, 1999).

2. В сторону снижения уровня энергетического обмена. Аналогичная картина наблюдается и для других таксонов животных (табл. 1).

Для наглядности зависимость сопоставимого стандартного обмена от времени происхождения отрядов птиц приведена на рис. 1.

В целом можно сделать вывод, что в тех случаях, когда животные не смогли преодолеть соответствующий тепловой барьер, эволюция идет в сторону уменьшения энергетического обмена. Такой характер эволюции можно назвать энергетическим регрессом.

По-видимому, в этих случаях на передний план выходят другие факторы биологической эволюции, такие как морфологическая

Зависимость сопоставимого стандартного обмена (а) от времени происхождения таксона (t) в классах Amphibia, Reptilia и Aves

Таксон	Геологический период	t, млн лет	a, мВт	Таксон	Геологический период	t, млн лет	a, мВт
Класс Amphibia				Отряд Anura			
Отряд Caudata				Rhacophoridae	Нижняя юра	-200	0.89
Plethodontidae	Мел	-121	0.35	Leptodactylidae	Верхняя юра	-157	0.70
Cryptobranchidae	Мел	-121	0.49	Pipidae	Нижний мел	-145	0.98
Salamandridae	Верхний мел	-97	0.42	Discoglossidae	Эоцен	-55	0.58
Ambystomatidae	Верхний мел	-97	0.57	Bufoiidae	Эоцен	-55	1.05
Hynobiidae	Верхний мел	-97	0.37	Ranidae	Эоцен	-55	1.08
Sirenidae	Палеоцен	-66	0.35	Pelobatidae	Эоцен	-45	1.18
Amphiumidae	Палеоцен	-66	0.40	Microhylidae	Миоцен	-23	0.50
Proteidae	Плейстоцен	-2	0.41	Hylidae	Миоцен	-23	0.92
Класс Reptilia				Отряд Lacertilia (продолжение)			
Отряд Serpentes				Agamidae	Верхний мел	-97	0.91
Boidae	Верхний мел	-97	0.83	Anguidae	Верхний мел	-97	0.54
Colubridae	Олигоцен	-34	0.86	Helodermatidae	Верхний мел	-97	0.97
Viperidae	Миоцен	-23	0.75	Teiidae	Верхний мел	-97	0.67
Отряд Crocodylia				Varanidae	Верхний мел	-97	1.00
Crocodylidae	Верхний мел	-97	0.88	Amphisbaenidae	Эоцен	-55	0.56
Отряд Testudines				Gekkonidae	Эоцен	-55	0.44
Testudinidae	Верхний мел	-97	0.91	Scincidae	Эоцен	-55	0.59
Отряд Lacertilia				Xantusiidae	Эоцен	-55	0.50
Iguanidae	Верхняя юра	-157	0.87	Anniellidae	Эоцен	-45	0.49
Lacertidae	Верхняя юра	-157	1.46	Trogonophidae	Плейстоцен	-2	0.21
Класс Aves							
Anseriformes	Верхний мел	-97	24.25	Procellariiformes	Эоцен	-45	29.07
Gruiformes	Эоцен	-55	21.03	Sphenisciformes	Олигоцен	-34	22.34
Ralliformes	Эоцен	-55	22.32	Columbiformes	Олигоцен	-34	21.93
Cuculiformes	Эоцен	-55	21.07	Piciformes	Олигоцен	-34	27.78
Falconiformes	Эоцен	-55	21.90	Lariformes	Олигоцен	-34	30.43
Trogoniformes	Эоцен	-55	21.83	Coraciiformes	Олигоцен	-34	26.59
Charadriiformes	Эоцен	-55	29.33	Psittaciformes	Олигоцен	-34	26.57
Passeriformes	Эоцен	-55	37.24	Apodiformes	Олигоцен	-34	26.52
Alciformes	Эоцен	-55	43.30	Struthioniformes	Миоцен	-23	24.25
Strigiformes	Эоцен	-52	18.46	Caprimulgiformes	Плиоцен	-5	15.91
Pelecaniformes	Эоцен	-50	28.29	Rheiformes	Плиоцен	-5	23.65
Galliformes	Эоцен	-47	22.75	Apterygiformes	Плейстоцен	-2	11.88
Ciconiiformes	Эоцен	-46	23.52	Casuariiformes	Плейстоцен	-2	16.76

и поведенческая адаптация, поиск оптимальных для выживания вида условий среды и т.п.

Литература

- Зотин А.А., Лампехт И., Зотин А.И. Тепловые барьеры в процессе прогрессивной эволюции животных и человека // Известия РАН. Сер. биол. 1998. № 3. С. 305–315.
- Зотин А.И. Биоэнергетическая направленность эволюционного прогресса организмов // Термодинамика и регуляция биологических процессов. М.: Наука, 1984. С. 269–274.
- Зотин А.И., Зотин А.А. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции (Термодинамические основы биологической эволюции). М.: Наука, 1999. 320 с.
- Зотин А.И., Зотин А.А. Прогрессивная эволюция: термодинамическая основа // Известия РАН. Сер. биол. 1995. № 4. С. 389–397.
- Зотин А.И., Коноплев В.А. Направление эволюционного прогресса организмов // Термодинамика биологических процессов. М.: Наука, 1976. С. 230–235.

НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЛОГЕНЕТИКЕ ПЧЕЛЫ ВИДА *APIS MELLIFERA* L.

Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко

Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
apismell@hotmail.com

Пчела *Apis mellifera* имеет необычайно огромный естественный ареал распространения, который простирается от юга Скандинавского полуострова на севере до мыса Доброй Надежды на юге; от Дакара на западе до Урала, Маскада и западных границ Китая на востоке (Sheppard, Meixner, 2003). Было показано, что разные типы пчел на всей занимаемой территории являются подвидами и способны скрещиваться между собой и оставлять плодотворное

потомство (Ruttner et al., 1988). Благодаря продолжительной географической изоляции и экологической адаптации произошла глубокая дифференциация пчел, в результате чего возникло большое многообразие подвидов.

Ранее с использованием мультивариантного анализа морфометрических признаков было определено существование 25 подвидов пчел (Ruttner, 1992). Данные современной номенклатуры, основанные на молекулярных данных также подтверждают существование 25 подвидов пчел, но с поправкой на подвиновой состав. Так в современную международную номенклатуру не включен подвид *A. m. major* из Марокко и Северной Африки, который был принят за экотип *A. m. intermissa*. Украинские пчелы, ранее относимые к подвиду *Apis mellifera acervorum*, были отнесены к подвиду *Apis mellifera sossimai*. По нашим последним данным, основанным на изучении мтДНК, возможно, что они не являются отдельным подвидом, а лишь экотипом *Apis mellifera macedonica*. Также не до конца выяснен таксономический статус подвидов пчел *Apis mellifera rodopica* из Болгарии и *Apis mellifera ruttneri* из Мальты, существование которых не признается широко. Недавно открытый новый подвид *Apis mellifera pomonella*, обитающий в Тянь-Шани на границе между Казахстаном и Китаем, по нашему мнению, возможно, необходимо добавить в официальный список подвидов современной номенклатуры *A. mellifera*. В этой работе мы изложили новые представления о филогенетике подвидов *A. mellifera*.

В работе были использованы пчелы подвида *A. m. mellifera* из бурзянской и татышлинской популяций Республики Башкортостан и вишерской и южно-прикамской популяций Пермского края, которые были ранее выделены нами на основе изучения полиморфизма межгенного локуса COI-COII мтДНК (Ильясов и др., 2006). Также были использованы пчелы из украинской популяции с пасеки

А.Д. Комиссара под Киевом. Для проведения секвенционного анализа было взято по три образца из каждой популяции.

При сравнении нуклеотидной последовательности фрагмента гена ND2 мтДНК уральских и украинских пчел с последовательностью бурзянской бортовой пчелы (DQ181611), взятой в качестве референсной, всего наблюдались нуклеотидные замены в 12 позициях. Между всеми уральскими пчелами наблюдалось 5 сайтов замен, где замена в позиции 536 Т на С в двух пчелах DQ181614 и DQ181618 приводила к замене в позиции 12 аминокислотной последовательности Ile на Thr. Украинские пчелы различались от референсной последовательности сайтами замен в 8 позициях, где замена в позиции 987 являлась трансверсией. Между собой украинские пчелы практически не различались – наблюдалась всего одна замена нуклеотидной последовательности фрагмента гена ND2 мтДНК в позиции 1099, которая не приводит к заменам в аминокислотной последовательности.

На основе сравнительного анализа нуклеотидной последовательности фрагмента гена ND2 мтДНК пчел популяций *A. m. mellifera* на Урале с использованием компьютерной программы MEGA 3.1 методом кластеризации ближайшего соседа была построена дендрограмма. На дендрограмме наблюдался низкий уровень дифференциации представителей разных популяций *A. m. mellifera* на Урале. Однако можно отметить, что все три представителя вишерской популяции (DQ181617-19), а также один представитель южно-прикамской популяции (DQ181621) все же в некоторой степени отличаются от всех представителей других популяций Урала, хотя эти различия очень незначительны. Такие различия представителей вишерской популяции, возможно, являются результатом длительной изоляции видового ареала в условиях крайнего севера. Известно, что семьи пчелы из этой популяции неоднократно завозились на пасеки юга Пермского края, что и, возможно, объясняло группировку вместе с пчелами вишерской популяции представителя южно-прикамской популяции (DQ181621). Большие различия наблюдались между представителями уральских и украинских популяций, что обусловлено, несомненно, их принадлежностью к разным подвидам – *A. m. mellifera* и *A. m. macedonica*, соответственно.

Для определения филогенетического паттерна вида *A. mellifera* и выявления положение в нем уральских и украинских пчел было проведено сравнение нуклеотидной последовательности фрагмента гена ND2 мтДНК просеквенированных нами пчел с последовательностями пчел разных других подвидов *A. mellifera*, просеквенированных М.С. Arias, W.S. Sheppard (1996), W.S. Sheppard, M.D. Meixner (2003). Нуклеотидная последовательность фрагмента гена ND2 мтДНК подвида пчелы *A. m. anatoliaca* была взята в качестве референсной последовательности и использована для сравнения с последовательностями всех образцов пчел. При сравнении секвенсов всех образцов пчел наблюдались нуклеотидные замены в 28 позициях. Из всех замен 8 относились к трансверсиям, а 20 – к транзциям, что вполне укладывалось в рамки законов молекулярной эволюции.

На основе сравнения нуклеотидных последовательностей с использованием программы MEGA 3.1 и метода кластеризации ближайшего соседа была построена дендрограмма генетических отношений подвидов *A. mellifera* с видами *Apis cerana* и *Mellipona bicolor*, где последние были взяты в качестве внешней группы. На дендрограмме наблюдалась группировка образцов пчел на четыре эволюционные ветви, что не противоречило результатам F. Ruttner (1988). Однако состав этих ветвей отличался от представленного F. Ruttner (1988) и был в некоторой степени схож с представленными в работе М.С. Arias, W.S. Sheppard (1996). Однако четыре эволюционные ветви были все же названы А, М, С и О сходно с F. Ruttner (1988).

Эволюционная ветвь А объединяла большинство представителей африканских подвидов пчел. Эта эволюционная ветвь подразделялась на две группы, одна из которых объединяла *A. m. sahariensis* (U35762) и *A. m. inermis* (U35751) из Марокко, *A. m. sicula* (U35765) с Сицилии и *A. m. iberica* (U35750) из Португалии. Другая группа объединяла большинство южно-африканских подвидов пчел как *A. m. adansonii* из Нигерии (U35743), *A. m. scutellata* (U35764) и *A. m. capensis* (U35747) из ЮАР, *A. m. monticola* (U35761)

из Кении и африканизированных пчел из Бразилии (U35745-46). Кроме того, выделялась еще одна небольшая третья группа африканских пчел, объединяющая представителей подвидов *A. m. scutellata* (U35763) из Кении и *A. m. adansonii* (U35744) из Сенегала, то есть на территории, огибающей пустыню Сахара.

Эволюционная ветвь О была очень малочисленной и объединяла представителей подвидов *A. m. meda* (U35756) и *A. m. syriaca* (AY618920) из Сирии и *A. m. lamarkii* (U35753) из Египта.

Эволюционная ветвь М объединяла в основном всех представителей *A. m. mellifera* уральских (DQ181611-22) и европейских популяций из Швейцарии (AY114495), Франции (U35758), Испании (U35759) и Норвегии (U35760). Однако в эту группу также вошли по два представителя подвидов *A. m. sicula* (AY114493-94) с Сицилии и *A. m. ligustica* (U35752 и AY114490) из Италии, которые попали в эту группу, возможно, благодаря первоначальной гибридизации с завезенными туда *A. m. mellifera*. По нашим данным только *A. m. mellifera* является единственным представителем эволюционной ветви М.

Эволюционная ветвь С была наиболее многочисленной как по числу подвидов, так и по числу образцов и объединяла подвиды пчел Средиземноморья, Ближнего Востока и Кавказа – *A. m. ligustica* из Италии, *A. m. carnica* из Германии, Австрии и Словении, образцы *A. m. macedonica* из Греции и Украины, которые с пасеки А.Д. Комиссара проанализированные нами, *A. m. cecropia* из Греции, *A. m. sicula* с Сицилии, *A. m. cypria* с Кипра, *A. m. adami* с Крита, *A. m. caucasica* с Кавказа, *A. m. meda* из Сирии, *A. m. anatoliaca* из Турции, *A. m. syriaca* из Сирии и *A. m. pomonella* с Тянь-Шаня. Однако по составу подвидов этой эволюционной ветви наблюдались различия с F. Ruttner et al. (1988), которые относили подвиды *A. m. caucasica*, *A. m. adami*, *A. m. cypria*, *A. m. meda*, *A. m. anatoliaca* и *A. m. syriaca* к эволюционной ветви О.

Проведенное исследование показало генетическое родство уральских и западноевропейских популяций *A. m. mellifera*. Возможно, что подвид *A. m. mellifera* является единственным представителем внутривидовой эволюционной ветви М, в которую, таким образом, не следует включать не только африканские подвиды *Apis mellifera sahariensis* и *Apis mellifera intermissa*, но и испанский подвид *Apis mellifera iberica*, что противоречит гипотезе F. Ruttner (1988). Показано, что предковой формой вида *Apis mellifera* L., могли быть пчелы эволюционной ветви С, а не О, как считал ранее F. Ruttner (1988). Результаты анализа украинских пчел, подтвердили их принадлежность к подвиду *A. m. macedonica*. Было подтверждено, что подвиды *A. mellifera* подразделяются на 4 эволюционные ветви, а не 3, как считали ранее.

Литература

- Ильясов Р.А., Петухов А.В., Поскрязков А.В., Николенко А.Г. На Урале сохранились четыре резервата пчелы среднерусской расы *Apis mellifera mellifera* L. // Пчеловодство. 2006. № 2. С. 19.
- Arias M.C., Sheppard W.S. Molecular phylogenetics of honey bee subspecies (*Apis mellifera* L.) inferred from mitochondrial DNA sequence // Molecular phylogenetics and evolution. 1996. Vol. 5. № 3. P. 557–566.
- Engel M.S. The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) // J. Hym. Res. 1999. Vol. 8. № 2. P. 165–196.
- Ruttner F. Biogeography and Taxonomy of Honeybees // Springer Verlag, Berlin, Germany. 1988. 284 p.
- Ruttner F. Naturgeschichte der Honigbienen // Ehrenwirth Verlag, Munich, Germany. Grenoble. Bukarest. Apimondia. 1992. P. 380–383.
- Sheppard W.S., Meixner D. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from Central Asia // Apidologie. 2003. Vol. 34. P. 367–375.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ

О.П. Кодолова, Е.А. Жуковская, О.Ю. Правдихина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
opkodolova@pochtamt.ru

Для исследования популяционной структуры в настоящее время широко используют электрофоретически выявляемые полиморфные локусы общих белков и ферментов, частоты аллелей и генотипы которых могут служить биохимико-генетическими маркерами при дифференцировании популяций, а также изучении процессов, проходящих внутри популяции (Алтухов, 2003). Одна-

ко, в ряде работ на разных видах животных показано, что частоты аллелей некоторых локусов могут быть как постоянны для данной популяции в течение длительного времени, так и подвержены сезонной и возрастной изменчивости (Голубцов, 1988). Поэтому, во избежание ошибочных интерпретаций полученных данных, следует учитывать колебания частот во времени при популяционных исследованиях. В данном сообщении приводятся результаты многолетних исследований возрастной и сезонной изменчивости трех видов моллюсков: большого прудовика *Lymnaea stagnalis* L., черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam., перловицы клиновидной *Unio tumidus* Phil. Исследования проводились методом электрофореза на основе использования биохимико-генетических маркеров.

Было исследовано распределение частот аллелей двухаллельной системы локуса неспецифических эстераз в 14 выборках *L. stagnalis*. Выборки были собраны в 4-х пунктах Московской области в разные сезоны 1974-1976 годов. Общий объем 1188 экземпляров. Результаты исследования графически представлены на рис. 1. Частота аллелей по всем выборкам варьировала от 0,46 до 0,80. Однако вариабельность выборок внутри каждого пункта была значительно меньше. Статистическое сравнение выборок показало отсутствие достоверных изменений частот аллелей в каждой локальности на протяжении 3-х лет наблюдений. При объединении в каждом пункте всех взятых в разные сезоны выборок и проведении анализа на равновесность во всех случаях было получено соответствие закону Харди-Вайнберга. Это подтверждает отсутствие изменения частот аллелей данного локуса во времени.

Для исследования сезонной и возрастной генетической изменчивости *M. galloprovincialis* использовали частоту аллеля четырехаллельной системы локуса лейцинаминопептидазы (*Lap*). Было исследовано 12 выборок этого вида (1900 экземпляров), собранных на промышленных коллекторах мидийных хозяйств в районах Крымского (бухта Капсель) и Кавказского (мыс Большой Утриш) побережий Черного моря в разные сезоны 1986-1988 и 1991 годов. Представленный материал включал 5 генераций. Возраст мидий определяли по отрезку времени от оседания личинок на коллектор до сбора проб. На рис. 2 графически представлено распределение частоты аллеля С в исследованных выборках. Частота аллеля варьируется по выборкам от 0,700 до 0,843. Попарное сравнение выборок по частоте аллелей локуса *Lap* выявило ряд достоверных различий. Эти различия связаны с достоверным понижением частоты аллеля С в первый зимний период в жизни каждого поколения (выб. № 1, 4, 9, 11). Это явление начинается в осенние месяцы, о чем свидетельствует значительное понижение частоты аллеля С от сентября (выб. № 7) к декабрю (выб. № 8).

В летние месяцы частота аллеля С во всех генерациях восстанавливается до первоначальной величины и в дальнейшем сохраняет стабильность, по крайней мере, до самой старшей возрастной категории, исследованной нами – 3 года 10 мес. Параллельно, но с обратным знаком происходит изменение частот аллелей А, В, D. В итоге уже к возрасту 1 год 6 мес., то есть к следующей осени частоты аллелей в популяции возвращаются к исходным соотношениям. Очевидно, воздействие неблагоприятных экологических факторов в зимний период нарушают соотношение частот аллелей только у самой младшей, наиболее уязвимой группы. Прекращение действия этих факторов вызывает возвращение к первоначальному состоянию. Это явление известно как "генетический гомеостаз" (Lerner, 1954).

Для исследования генетической изменчивости *U. tumidus* в качестве биохимико-генетического маркера использовали частоты аллелей двухаллельной системы локуса глюкозодегидрогеназы (*Gdh*). Материалом для исследования послужили 12 выборок *U. tumidus*, общим объемом 710 экземпляров, собранные в р. Рожая Московской области с одного участка реки радиусом 3–5 м в течение 1981–1982 годов. Распределение частоты встречаемости аллеля А локуса *Gdh* приведено на рис. 3.

Частоты аллелей изменялись по выборкам от 0,066 до 0,825. В ряде выборок обнаружено несоответствие наблюдаемого распределения генотипов теоретически ожидаемому по формуле Харди-Вайнберга, сопровождающееся дефицитом гетерозигот. С мая по июнь происходит повышение частоты аллеля А примерно

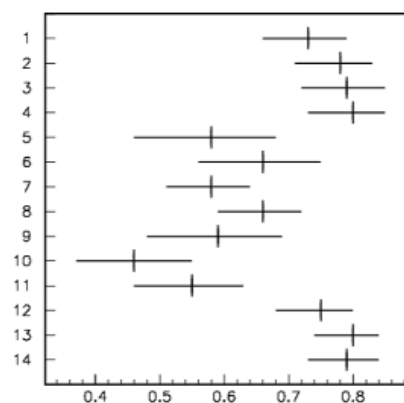


Рис. 1. Распределение частоты аллеля А локуса неспецифических эстераз в выборках *L. stagnalis* в разные сезоны. Места сбора выборок: ручей г.Жуковский (1–4), пруд дер. Ершово (5–8), пруд г. Голицино (9–11), пруд пос. Старый городок (12–14). Год и сезон сбора: 1 – 1974, осень; 2 – 1975, весна; 3 – 1975, осень; 4 – 1976, осень; 5 – 1974, осень; 6 – 1975, весна; 7 – 1975, осень; 8 – 1976, весна; 9 – 1974, осень; 10 – 1975, осень; 11 – 1976, весна; 12 – 1974, осень; 13 – 1975, осень; 14 – 1976, весна. По оси ординат – номера выборок, по оси абсцисс – значения частот. Вертикальная линия – частота признака в выборке, горизонтальная линия – доверительный интервал при вероятности 0.95.

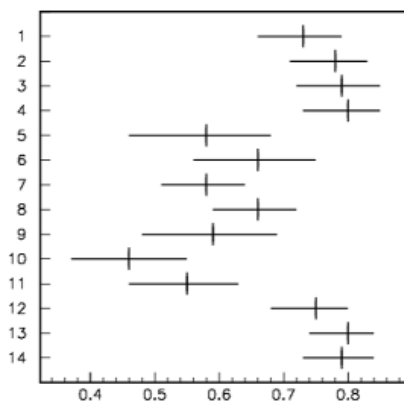


Рис. 2. Распределение частоты аллеля С локуса лейцинаминопептидазы в выборках *M. galloprovincialis*. Места сбора выборок: б. Капсель (1–10), мыс Б. Утриш (11–12). Принадлежность к генерации: I – 1; II – 2; III – 3, 4, 5, 6; IV – 7, 8, 9, 10; V – 11, 12. Время сбора, возраст: 1 – 1986 апрель, 1 г. 1 мес.; 2 – 1986 июль 2 г. 4 мес.; 3 – 1986 сентябрь, 7 мес.; 4 – 1987 февраль, 1 г.; 5 – 1987 сентябрь, 1 г. 6 мес.; 6 – 1987 декабрь, 1 г. 10 мес.; 7 – 1987 сентябрь, 6 мес.; 8 – 1987 декабрь, 8 мес.; 9 – 1988 февраль, 11 мес.; 10 – 1991 январь, 3 г. 10 мес.; 11 – 1987 февраль, 11 мес.; 12 – 1987 сентябрь, 1 г. 6 мес. Остальные обозначения такие же, как на рис. 1.

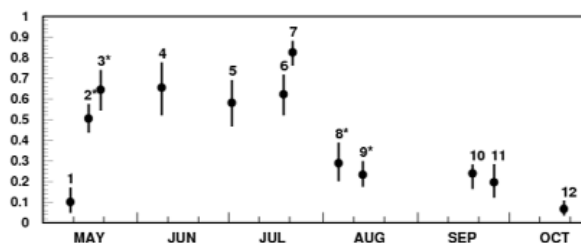


Рис. 3. Распределение частот аллеля А локуса глюкозодегидрогеназы в выборках *U. tumidus*. По вертикальной шкале значения частот. Черная точка – частота аллеля А в выборках. Вертикальная линия – доверительный интервал при вероятности 0.95. * -неравновесное распределение генотипов.

от 0,1 до 0,8, а с августа по октябрь – понижение с 0,8 до 0,1. Изменение частоты аллеля происходит в короткие периоды в середине мая и середине августа и сопровождается нарушением равновесного распределения генотипов в выборке. Кратковременная смена частот перемежается относительно длительными периодами их стабильности. Было проведено два эксперимента с прижизненным тестированием в период смены частот аллелей. В результате у ряда особей были обнаружены почти все теоретически возможные варианты переходов генотипов. Сравнение распределения генотипов до и после операции показало их взаимную независимость. Можно предположить, что GDH жабр *U. tumidus* контролирует два независимых локуса, имеющих разную экспрессивность во времени, фенотипы которых в данных условиях электрофореза имеют одинаковую подвижность. По видимому, циклическая смена генного контроля GDH в популяции связана с сезонными изменениями условий обитания.

Таким образом, мы обнаружили постоянство во времени частот аллелей локуса *Est* в популяциях *L. stagnalis*, и циклический характер изменчивости частот аллелей локуса *Lap* в популяции *M. galloprovincialis*, и частот аллелей локуса *Gdg* в популяции *U. tumidus*. В популяции *M. galloprovincialis* изменение частот аллелей отмечено только у годовалых моллюсков, а в популяции *U. tumidus* существуют периоды стабильности, во время которой можно использовать данный локус для исследования популяционной структуры. Временную изменчивость частот аллелей безусловно надо исследовать при поиске биохимико-генетических маркеров для выявления популяционной структуры вида.

Литература

- Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: Наука, 2003. 431 с.
Голубцов А.С. Внутрипопуляционная изменчивость животных и белковый полиморфизм. М.: Наука, 1988. 165 с.

ХРОСОМНЫЕ ФОРМЫ *LACERTA VIVIPARA* (JACQ. 1787) И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Б. Мелашенко, Т.А. Шевчук,
Н.В. Виокурова¹, Л.А. Курпьянова²

- ¹ Российский государственный университет им. Иммануила Канта
² Зоологический институт РАН Санкт-Петербург
olga_melashenko@mail.ru

Ящерицы – наиболее многочисленная и широко распространенная группа современных рептилий. Живородящая ящерица *Lacerta vivipara* (Jacq, 1787), относящаяся к семейству настоящих ящериц (Lacertidae), имеет ареал обитания, охватывающий огромную территорию почти всей лесной зоны Евразии (Ивантер, Коросов, 2002). В настоящее время известно, что вид *L. vivipara* представляет собой комплекс, включающий несколько подвидов и хромосомных форм, имеющих кариологические различия. Для вида характерны два способа размножения – яйцерождение и яйцеживорождение (Жизнь животных, 1985; Kurpjanova et al., 2005).

Все подвиды и формы *L. vivipara* различаются хромосомным набором у самок ($2n = 36; 35$), типом женских половых хромосом (ZW и Z_1Z_2W), а также по размеру, форме и составу W -половой хромосомы. Эти особенности кариотипа являются маркерами при разделении морфологически сходных популяций вида. Систематическое положение различных хромосомных форм и общая картина их распределения до конца не изучены.

Подвид *Lacerta vivipara vivipara* имеет самый широкий ареал обитания и включает три формы, имеющие различия в структуре кариотипа самок. Для самцов характерна структура генотипа $\delta 2n=36A$ (4 акроцентрические половые хромосомы: $Z_1Z_1Z_2Z_2$). Его “пиренейская форма” (Пиренеи) – яйцекладущая, структура генотипа $2n = 35A \text{♀} / 2n=36A \text{♂}$ (3 половые хромосомы Z_1Z_2W). “Западная форма” – яйцеживородящая, характерна для Центральной и Западной Европы, стран Балтики (Дания, Германия, Швеция, Польша, Латвия) и Западной России. Структура кариотипа следующая: $2n = 36A \text{♂} / 35 \text{♀}$ (34 акроцентрические, 1 мета- или субметацентрическая W -половая хромосома) с Z_1Z_2W системой половых хромосом. “Русско-восточная форма” обитает в Центральной

и Восточной Европе и Азии, России. Для нее также характерно яйцеживорождение. Имеет структуру кариотипа, аналогичную “пиренейской форме”, однако, в отличие от нее, в хромосомах содержится большее количество гетерохроматина.

Балтийский регион – зона вторичного контакта двух форм *L. v. vivipara*. (Kurpjanova, 1997, 1998; Guillaume et al., 2006; Kurpjanova et al., 2005 2006). Калининградская область представляет интерес для изучения эколого-биологических особенностей двух хромосомных форм, совместно обитающих на одной географической территории.

Материал и методы. За период с 2004 по 2008 гг. нами было собрано и исследовано 1950 особей *L. vivipara* из различных биотопов в пределах г. Калининграда, а также Калининградской области. Наиболее тщательно изучены популяции Центрального, Московского, Октябрьского и Балтийского районов г. Калининграда, окрестности пос. А. Космодемьянского (г. Калининград), пос. Чкаловск (г. Калининград), пос. Рябиновка (Гурьевский район), пос. Пушкарево (Багратионовский район), пос. Должанское (Краснознаменский район), г. Черняховск. Для сбора материала применялся метод пробных маршрутов (Шляхтин, Голикова, 1986). Экспериментальный материал проанализирован в Зоологическом институте РАН Санкт-Петербурга (лаборатория цитогенетики) по стандартной методике (Olmo et al., 1987, 1990).

Для проверки способа размножения часть особей (беременные самки) содержались в лабораторных условиях по стандартной методике (Кудрявцев и др., 1991). Регистрировалось число родившихся малышей на одну самку. Морфометрические анализы отловленных в природе особей, а также новорожденных ящериц проводились по стандартной методике (Орлова и др., 2003; Епланова, 2005). Изучалась степень меланизации кожных покровов с целью выявления возможной связи различных фенотипов с генотипом.

Результаты. В ходе наблюдения за *L. vivipara* в лабораторных условиях для всех экспериментальных животных установлено яйцеживорождение. Средняя плодовитость живородящих ящериц, отловленных в пос. Должанское и г. Черняховске составила 6–7 детенышей на самку. Плодовитость ящериц из остальных зон отлова – 8–9 детенышей на самку. Полученные нами данные по плодовитости, а также морфометрическим показателям (длине и массе тела), не противоречат имеющимся литературным данным, полученным по Среднему Поволжью, Саратовской области и другим Российским регионам (Орлова и др., 2003; Епланова, 2005).

В результате генетического анализа было установлено, что структура кариотипа образцов из пос. Должанское и г. Черняховска $2n = 35A \text{♀} / 2n = 36A \text{♂}$, система половых хромосом Z_1Z_2W , что соответствует “русско-восточной форме” *L. v. vivipara*.

Образцы из остальных зон отлова характеризуются другим хромосомным набором. Их структура кариотипа: $2n=36A \text{♂} / 35 \text{♀}$ (34 акроцентрические, 1 мета- или субметацентрическая W -половая хромосома) с Z_1Z_2W системой половых хромосом, что соответствует “западной форме” *L. v. vivipara*.

Для ящериц из разных зон обитания характерно варьирование окраски и разная степень меланизации кожных покровов. Всех исследованных особей можно разделить на две цветовые формы: “светлую” (большей частью встречается в г. Калининграде и ближайшем пригороде) и “темную” (преобладает в пос. Должанское и г. Черняховске). Предположительно, данные различия связаны с генетическими формами: более светлое окрашивание имеет “западная форма” *L. v. vivipara*, а более темное – “русско-восточная”.

Выводы. Полученные нами данные подтверждают предположение о том, что западный регион России, Калининградская область, является зоной вторичного контакта “западной” и “русско-восточной” хромосомных форм *L. v. vivipara*.

Литература

- Епланова Г.В. Особенности репродуктивной биологии живородящей ящерицы в Среднем Поволжье // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сборник научных трудов. Вып. 8. Тольятти, 2005. С.25–26.
Ивантер Э.В., Коросов А.В. Земноводные и пресмыкающиеся. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2002. 153 с.
Жизнь животных: в 7 т. Т. 5: Земноводные и пресмыкающиеся / Банников А.Г., Денисова М., Даревский И.С. и др.: 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1985. 399 с.

Кудрявцев С.В., Фролов В.С., Королев А.В. Террариум и его обитатели: Справ. пособие. М.: Лесн. пром-сть, 1991. 347 с.

Орлова В.Ф., Куранова В.Н., Булахова Н.А. Размножение Живородящей ящерицы *Z. vivipara* (Jacquin, 1787) в восточной части ареала // Вестник ТГУ, Сер. "Биол. науки". Приложение № 8. Матер. науч. конф., симпозиум, проводимых в ТГУ. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. С.150–158.

Шляхтин Г.В., Голикова В.Л. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. Саратов: Изд-во Саратовского Ун-та, 1986. 78 с.

Guillaume Cl.P., Heulin B., Pavlinov I.Y., Semenov D.V., eds. Morphological variations in the common lizard, *Lacerta (Zootoca) vivipara* // Russian Journal of Herpetology. 2006. Vol. 13. № 1. P. 1–10.

Kupriyanova L. New data on the distribution of different forms of *Zootoca vivipara* in eastern and western Europe: chromosomal analysis // Вуцме W., Bischoff W. & Ziegler T. (eds.). Herpetologia Bonnensis. 1997. P. 199–206.

Kupriyanova L. Progressive differentiation of the W-sex chromosome between oviparous populations of *Zootoca vivipara* (Reptilia, Lacertidae) // Ital. J. Zool. 1998. P. 295–302.

Kupriyanova L. A., Terhivuo J. & S. Pasanen. Contribution to the knowledge of karyotype dispersal of the Common lizard (*Zootoca v. vivipara* Jacq.) in eastern Fennoscandia // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 81. 2005. P. 97–101.

Kupriyanova L.A., Melashenko O.B., Alerseev P.I. Karyotype dispersal in the marginal populations of two different forms of *Zootoca vivipara* (Jacq. 1787) from the secondary contact zone at the Baltic Sea basin // Waldeideche Common Lizard: International symposium, 17–19.11.2006 / Universitat Bremen; museum KOENIG ets. Bonn, 2006. P. 19–20.

Kupriyanova L., Odierna G., Olmo E., eds. Chromosomal changes and formation, subspeciation in the wideranged euroasian species *Zootoca vivipara* (evolution, biogeography) // Herpetologia Petropolitana / Ananjeva N. and Tsinenko O. (eds.). P. 47–52.

Olmo E., Odierna G. & Capriglione T. Evolution of sex-chromosomes in lacertid lizards // Chromosoma 96. 1987. P. 33–38.

Olmo E., Odierna G., Capriglione T. & Cardone A. DNA and chromosome evolution in lacertid lizards // Cytogenetics of Amphibians and Reptiles / OLMO E. (ed.). Basel (Birkhuser), 1990. P. 181–204.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРЕННЫХ ЗУБОВ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ (*MICROTUS ARVALIS* S.L.) ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Т.А. Миронова, Н.М. Окулова, М.И. Баскевич

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
talmir84@mail.ru

Коренные зубы серых полёвок (род *Microtus*, Arvicolinae, Rodentia) представляют крайнюю степень специализации к клетчатковому типу питания. Они состоят из спаянных между собой дентинно-эмалевых призм и обладают постоянным ростом, корни отсутствуют. Форма эмалевых петель и образованных ими замкнутых треугольников для многих видов рода *Microtus* служит диагностическим признаком (Ангерманн, 1973).

Феномен хромосомных видов-двойников представляет существенный интерес в связи с проблемой несогласованности темпов геномной и морфологической эволюции. В генетическом отношении виды-двойники обыкновенная (*Microtus arvalis* Pallas 1779) и восточноевропейская (*M. rossiaemerionalis* Ognev 1924) полёвки заметно дивергировали: их хромосомные наборы обнаруживают высокую степень дифференциации. В то же время для *M. arvalis* и *M. rossiaemerionalis* характерно практически полное сходство экогенетических характеристик: диагностировать их с помощью отдельных морфологических признаков, традиционно используемых в систематике, не удаётся (Маркова и др., 2003). Внутри вида обыкновенной полёвки (*M. arvalis sensu stricto*) выделяют две кариологические формы: *M. arvalis arvalis* и *M. arvalis obscurus*. Систематический статус этих форм до сих пор остаётся спорным.

Материал для данной работы был собран в 2003–2008 гг. в Центральном Черноземье (Воронежская, Липецкая, Тамбовская обл.), в зоне симпатрии обыкновенной (*M. arvalis sensu stricto*) и восточноевропейской (*M. rossiaemerionalis*), и аллопатрии двух кариоформ обыкновенной полёвки. При этом территория работ представляет собой сравнительно компактный участок, что максимально снижает действие фактора географической изменчивости и позволяет в наибольшей степени проследить межвидовую изменчивость.

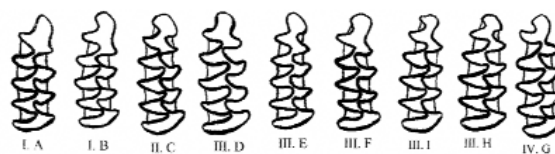


Рис. 1. Основные морфотипы строения M_1 полёвок (по: Иванов, 2007).

В работе были использованы черепа 92 серых полёвок: 27 *M. rossiaemerionalis* (MR); 38 *M. a. obscurus* (MAo); 27 *M. a. arvalis* (MAa). Вид и форма обыкновенных полёвок была установлена М.И. Баскевич кариологическим методом. Не все черепа исследованных зверьков имели полный набор зубов, объём работ приводится в таблице 1.

Жевательная поверхность каждого зуба включает ряд признаков, в изменчивости которых были выделены достаточно хорошо различимые дискретные вариации, приведенные в каталоге основных вариаций краниологических признаков грызунов (Ларина, Еремина, 1988). Кроме того, мы анализировали общий рисунок жевательной поверхности моляров.

Изменчивость M_1 . У всех трёх форм полёвок рисунок первого нижнего моляра проявляет значительную изменчивость. Варьирует форма передней непарной петли и треугольников в её основании, а также положение вершин входящих углов, изолирующих соответствующие дентиновые поля.

Морфотипы выделены на основе расположения передней непарной петли и треугольников в её основании.

Как видно из таблицы 2, наибольшей изменчивостью строения паракониды M_1 обладает MAo, что, возможно, связано с большим объёмом выборки данного вида. У MAa и MAo преобладают морфотипы арвалисного направления (D, E), тогда как у MR – литимисного (C). Морфотип "mascii", для которого характерна изоляция передней непарной петли от треугольников в её основании, нами отмечен у 4,05% MAo и 5,66% MR. У всех трёх видов отмечались случаи, когда треугольные поля не изолированы, а сообщаются между собой. У 3,77% MR сообщались 4-й и 5-й треугольники (начиная с передней непарной петли), 7-й и 8-й треугольники у: 2,04% MAa; 2,70% MAo и 3,77% MR. 5-й и 6-й треугольники сообщались только у 1,35% MAo.

Изменчивость M_2 . Чаще всего на жевательной поверхности этого зуба сообщаются поля 1-го и 2-го треугольников (параконид и метаконид): в 13,04% случаев у MAa; в 5,41% у MAo и в 16,98% у MR. Для 3-го и 4-го треугольников – соответственно в 6,76% у MAo и в 9,43% у MR. На основе взаимного расположения и количества замкнутых пространств был выделен ряд вариантов строения M_2 (Ангерманн, 1973). Наиболее широко распространены зубы с 5 замкнутыми пространствами: 86,96% MAa; 93,24% MAo и 75,47% MR. С 4 – пространствами (сообщаются 1-й и 2-й треугольники, 1 петля выражена хорошо): 8,70% MAa; 1,35% MAo; 13,21% MR. 4 замкнутых пространства (1 петля выражена слабо) выявлены у 4,35% MAa и 1,89% MR. 3 замкнутых поля (1 петля выражена хорошо): 4,05% MAo и 3,77% MR.

Изменчивость M_3 . Три замкнутых пространства со слабо выраженной первой петлёй отмечались у 28,26% MAa; 36,99% MAo

Таблица 1. Количество исследованных коренных зубов (моляров) полёвок

	M_1	M_2	M_3	M^1	M^2	M^3
<i>M. a. arvalis</i>	49	46	46	51	49	47
<i>M. a. obscurus</i>	74	74	73	75	75	75
<i>M. rossiaemerionalis</i>	53	53	51	54	54	54

Таблица 2. Распределение морфотипов M_1 (%)

Вид	морфотип								
	A	B	C	D	E	F	I	H	G
MAa	2,04	4,08	16,33	32,65	18,37	12,24	0,00	0,00	14,29
MAo	2,70	1,35	16,22	20,27	41,89	9,46	2,70	2,70	2,70
MR	7,55	0,00	45,28	15,09	13,21	16,98	0,00	0,00	0,00

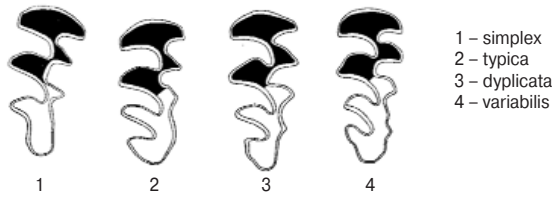


Рис. 2. Четыре основных морфотипа строения M³ (по Rörig und Börner, 1905)

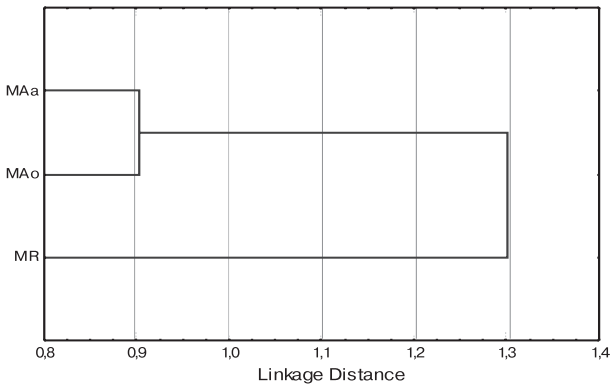


Рис. 3. Дендрогрaмма различий и сходства видов-двойников *Microtus arvalis* s.l. по строению коренных зубов.

и 3,92% MR. Хорошо выраженную первую петлю имели: 71,74% MAa; 58,90% MAo и 94,12% MR. В единичных случаях отмечались более редкие фены.

Изменчивость M¹. Зуб, отличающийся наибольшей стабильностью у всех трёх видов. Передняя сторона непарной петли M¹ равномерно округлая у: 23,53% MAa; 22,67% MAo; 18,52% MR. Плоская: 62,75% MAa; 77,33% MAo и 75,93% MR. Вогнутая: 11,76% MAa и 3,70% MR. С выемкой: 1,96% MAa; 1,85% MR. У всех видов 5 полей полностью изолированы. У всех MAo и MR, а также у большинства MAa тип строения M¹ был “normal” (по Ангерманн, 1973), а у 3,92% MAa отмечался “radnensis” (наружная поверхность второй петли имеет выемку).

Изменчивость M². Также, как и у M¹, для 2-го верхнего коренного зуба отмечаются вариации строения передней непарной петли. Она выпуклая у 44,90% MAa, 56,00% MAo и 63,96% MR. Плоская: 4,08% MAa; 4,00% MAo; 9,26% MR. Вогнутая: 8,11% MAa; 1,33% MAo; 1,85% MR. С углом: 40,82% MAa; 38,67% MAo и 25,93% MR. Тип “normal” встречается у 91,84% MAa; 96,00% MAo и 100,00% MR; “agrestis” у 4,00% MAo; “radnensis” – 8,16% MAa.

Изменчивость M³. Строение третьего верхнего коренного зуба (M³) у обыкновенных полевков отличается наибольшей изменчивостью. Рериг и Бернер (Rörig und Börner, 1905) выделили четыре основных типа структуры M³: simplex, typica, duplicata и variabilis (рис. 2).

Форма simplex у исследованных зверьков не отмечалась. Вариант typica присутствовал у 72,38% MAa; 78,68% MAo и 46,30% MR. Тип duplicata: 25,53% MAa; 17,38% MAo и 48,15% MR. Тип variabilis: 2,67% MAo и 5,56% MR. У 2,13% MAa и 1,33% MAo отмечался тип complex (по Ангерманн, 1973), когда, в отличие от variabilis, на внешней стороне зуба имеется 4 выступающих угла, а на внутренней – пять. Однако, моляры, отнесенные к одному классу, могут различаться числом замкнутых пространств. Многие авторы отмечают тенденцию к уменьшению числа зверьков с M3 формы simplex с севера на юг (Мартынова, 1963; Малыгин, 1983).

Методом кластерного анализа (рис. 3) можно выделить 2 кластера, в первый входят обе формы обыкновенной полевки (MAa и MAo), а во второй – восточноевропейская полевка (MR). Также из рисунка видно, что MR по строению моляров ближе к MAo, чем к MAa.

Литература

Ангерманн Р. Гомологическая изменчивость коренных зубов у полевок (*Microtinae*) // Проблемы эволюции. Т. III. Новосибирск: Наука, 1973. С. 104–118.

Ларина Н.И., Еремина И.В. Каталог основных вариаций краниологических признаков у грызунов // Фенетика природных популяций. М.: Наука, 1988. С. 8–52.

Малыгин В.М. Систематика обыкновенных полевков. М.: Наука, 1983. 208 с.
Маркова Е.А., Бородин А.В., Гилева Э.А. Одонтологические признаки обыкновенной (*Microtus arvalis*) и восточноевропейской (*M. rossiaemeridionalis*) полевок Уральского региона и их диагностическое значение // Зоологический журнал. 2003. Т. 82. № 9. С. 1086–1094.

Мартынова М.Д. О вариациях строения зубов обыкновенной полевки (*Microtus arvalis* Pall.) // Научные доклады высшей школы Биол. науки. 1963. № 2. С. 53–57.

Rörig G. und Börner C. Studien über das Gebiss mitteleuropäischer recenter Mäuse // Arbeiten Kaiserlichen Ant. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1905. Bd. 5, H. 2.

ПРИЧИНЫ УСПЕШНОЙ ЭВОЛЮЦИИ НАСЕКОМЫХ

А.Г. Николенко

Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
a-nikolenko@yandex.ru

Измерить степень успешности эволюции любого таксона непросто. Тем не менее, число известных видов насекомых впечатляет: 1 млн. из 1,5 млн. животных в целом, если учитывать одноклеточные виды. Более того, потенциальное количество видов насекомых, обитающих сегодня на Земле, оценивается в количестве от 5 млн. (Гиляров, 2002) до 30 млн. (Эрвин, 2002). Не менее впечатляют и сравнительные оценки их общей биомассы. Напомним, что насекомые представляют вершину второй ветви (беспозвоночных) древа эволюции животных.

Безусловно, что понятие “успешность” всегда имеет временный характер: достаточно вспомнить канувшие в лету эпохи трилобитов или динозавров. Но в том и парадокс. Насекомые появились на Земле более 400 млн. лет назад и с тех пор они пережили пять массовых катаклизмов и оказались куда более живучими, чем тиранозавры.

Итак, каковы же причины успешности эволюции насекомых. Начнём с общеизвестного. Наиболее банальный ответ – коэволюция с цветковыми растениями. С одной лишь поправкой. Цветковым растениям лишь 120 млн. лет.

Более интересны особенности биологии насекомых. В первую очередь многообразие стратегий существования. Особенно у более продвинутых эволюционно насекомых с полным типом превращения: личинка, куколка и имаго могут обитать в принципиально разных условиях окружающей среды. Происходящие в процессе жизни особи метаморфозы создают совершенно различные организмы. Хотя и насекомые с неполным превращением (таракан) имеют свои сильные стороны. Имаго колорадского жука может сохранять диапаузу до 5 лет, пока не “почувствует”, что пришло его время.

Ещё одна важная причина – человек. Искусственно созданная неравновесная экосистема – агроценоз – идеальная среда обитания для насекомых. Сюда можно включить и стада домашних животных, и самого человека как субстрат для питания насекомых. Человек легко одолел крупных млекопитающих: мамонта, шерстистого носорога, саблезубого тигра, пещерного медведя – вызвав первый в истории экологический кризис. Затем с той же лёгкостью принялся за копытных, изобрёл лук. Сейчас млекопитающих (по числу видов) вокруг человека почти не осталось. Возможно, насекомых спасло наличие очень уж удалённой экологической ниши. Максимум чего удалось человеку – это создать угрозу выживанию тропическим (или просто красивым) бабочкам и медоносной пчеле.

Однако наиболее интересное заключается в исследованиях последних лет. Было обнаружено, что насекомые с одной стороны обладают совершенно отличной от позвоночных системой иммунитета, основанной на комплексе антимикробных пептидов и других механизмов. На основе этих результатов неоднократно предпринимались попытки искусственного усиления иммунитета человека. С другой стороны выяснилось, что насекомые обладают с точки зрения эффективности почти такой же системой специфического иммунитета, но базирующегося не на модификации ДНК, а РНК. Наконец, было показано, что у насекомых высокоэффек-

тивно работают механизмы эпигенетического наследования, что при быстрой смене поколений приобретает повышенное значение.

Каков итог? В ближайшие годы человеку придётся кардинально пересмотреть существующую ныне стратегию защиты растений. После создания ДДТ она не претерпела принципиальных изменений, но значительно ускорила эволюцию непокорных человеку насекомых. Более спорный вопрос – систематика. Слишком непохожие и многочисленные организмы объединяет класс Insecta, но это уже дело не одного дня.

КОМПЛЕКС “ДРОЗДОВИДНАЯ КАМЫШЕВКА”: СТРУКТУРА, ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ДИВЕРСИФИКАЦИИ И ПОЛОЖЕНИЕ В РОДЕ *ACROCEPHALUS*

А.С. Опаев

Учреждение Российской академии наук
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
opaev@rambler.ru

В состав комплекса “дроздовидная камышевка” (*Acrocephalus arundinaceus*) complex, см. Leisler et al., 1997) входят, по современным представлениям, 4 вида: камышевка дроздовидная (*Acrocephalus arundinaceus*), восточная (или восточная дроздовидная, *A. orientalis*), туркестанская (или южная дроздовидная, *A. stentoreus*) и австралийская (*A. australis*). По морфо-биологическим особенностям все формы очень близки, а распространение их – преимущественно аллопатрическое. Поэтому ранее систематики практиковали разные варианты их объединения – вплоть до сведения всех (в качестве подвидов) в составе единого вида. Представление о видовой самостоятельности всех названных камышевок утвердилось в орнитологической литературе только в конце 1990-х годов, когда появились первые молекулярно-генетические работы (Leisler et al., 1997; Helbig, Siebold, 1999). В последнем из опубликованных обзоров семейства славковых (Sylviidae) все четыре вышеупомянутые камышевки фигурируют в качестве отдельных видов (del Hoyo et al., 2006).

Таким образом, таксономическая структура рассматриваемого комплекса установлена на сегодняшний день достаточно полно. В то же время представления о тонких генеалогических взаимоотношениях всех видов и основных путях их диверсификации остаются мало разработанными. Настоящее сообщение призвано отчасти заполнить этот пробел. Для решения поставленной задачи мы использовали несколько массивов данных: 1) полевые исследования экологии и поведения камышевок дроздовидной, восточной и туркестанской (2003–2008 гг.); 2) подробный анализ акустической сигнализации всех видов; 3) изучение внешней морфологии (как по материалам музейных коллекций, так и на основе прижизненной обработки отловленных нами птиц); 4) анализ географического распространения.

Не вызывает сомнения обособленное положение в группе дроздовидной камышевки. Этот вид гнездится на большей части Европы, – от Средиземного моря на север до Скандинавии. Восточные рубежи распространения находятся уже в Азии – здесь этот вид распространен почти до Байкала.

Все обитающие на этом обширном пространстве камышевки относятся к одному подвиду. Географическая изменчивость метрических признаков не выражена. Однако западные и восточные популяции незначительно отличаются окраской оперения. Некоторые авторы придают этим различиям ранг подвидовых (например, del Hoyo et al., 2006). Однако, учитывая наличие обширной зоны интерградации, более корректным выглядит признание вида монотипическим (Опаев и др., 2009). К такой же точке зрения склоняются отечественные систематики (Коблик и др., 2006).

Камышевки восточная и туркестанская характеризуются существенно иными паттернами географической изменчивости. Подробный анализ монотипической восточной камышевки и “среднеазиатского” подвида туркестанской (*A. s. brunnescens*) выявил наличие у них географической изменчивости по метрическим признакам и отсутствие – по окрасочным (Опаев и др., 2009).

Анализ акустической сигнализации также подтверждает корректность противопоставления дроздовидной камышевки всем прочим видам.

Рекламная вокализация всех представителей комплекса состоит из отдельных дискретных песен длительностью около 3–5 с. Песни состоят из отдельных нот, характерным свойством всех видов является преимущественное исполнение нот в составе гомотипических серий (последовательностей из одинаковых нот). У всех видов ноты могут быть разделены на две категории – низкочастотные с преимущественно шумовым спектром и высокочастотные тоновые. Наиболее востребованной операцией при построении песен у всех видов является чередование гомотипических серий и/или нот разных категорий. Песни не имеют четкой структуры – при комбинировании разных типов нот в песне важная роль отводится импровизации. Однако в вокализации ряда видов присутствуют слоги – стереотипные акустические конструкции из нескольких (чаще 2–4) типов нот.

Рекламная вокализация дроздовидной камышевки отличается от прочих видов двумя главными особенностями. Во-первых, только у этого вида отсутствуют слоги – песни представляют собой чередование гомотипических серий и/или отдельных звуков. Во-вторых, тоновые высокочастотные звуки в сравнении с другими видами имеют более низкие значения основной частоты (у дроздовидной камышевки медиана этого показателя 1.4 кГц, а у камышевок восточной, туркестанской и австралийской – 2.3–4.6 кГц).

В пользу обособленного положения дроздовидной камышевки свидетельствуют также молекулярно-генетические данные (Leisler et al., 1997; Helbig, Siebold, 1999).

Ареалы туркестанской, восточной и австралийской камышевок охватывают юг и восток Палеарктики, Индо-малайскую и Австралийскую области. Последние 2 вида имеют относительно небольшие ареалы. Восточная камышевка гнездится на востоке Палеарктики, проникая в умеренных широтах на запад до Байкала; австралийская встречается в Австралии (за исключением центральных аридных районов). В пределах своего обширнейшего ареала (юг Палеарктики и Индо-Малайская область) туркестанской камышевки выделяют несколько (до 11) подвидов. Особенности их географического распространения позволяют выделить 2 группы подвидов. “Западная” группа подвидов занимает юг Палеарктики и часть Индо-Малайской области. Южная граница распространения ограничена побережьем Индийского океана. Западный форпост ареала – дельта Нила, на восток гнездится до Мьянмы. “Юго-восточная” группа подвидов распространена в южный и восточных частях Меланезии (Малый Зондские острова, Ява, Новая Гвинея, Сулавеси, Филиппины и др.). При этом камышевки совершенно отсутствуют в северо-западных частях Меланезии и на полуострове Малакка, а в Индокитае встречаются лишь на севере (Мьянма). Таким образом, две рассмотренные группы подвидов туркестанской камышевки географически разобщены, что позволяет предполагать их независимую эволюционную историю.

Данные о “юго-восточной” группе подвидов туркестанской камышевки очень малочисленны. Что касается “западной” группы подвидов этого вида и камышевок восточной и австралийской, то последние две формы, по нашим данным, эволюционно ближе друг к другу. Эту точку зрения подтверждают акустические и, отчасти, морфологические данные.

Песня туркестанской камышевки (“западная” группа подвидов) состоит из отдельных стереотипных слогов. Каждый слог – это стереотипная последовательность из 3–5 нот, относящихся к 2–3 разным типам. В каждой песне 3–5 типов слогов, иногда слоги одного типа повторяются несколько (чаще всего 2) раз подряд. Базовые особенности песен восточной и австралийской камышевок несколько отличны. У этих видов также присутствуют слоги, однако 1) такие конструкции не являются единственными компонентами песни (характерны также протяженные гомотипические серии и отдельные ноты) и 2) слоги названных 2-х видов чаще всего состоят всего из 2-х нот и повторяются подряд несколько большее количество раз (чаще всего 2–4).

Морфологические данные, отчасти, также могут свидетельствовать в пользу филогенетической близости камышевок восточной и австралийской. Оба вида схожи по общим размерам, отличаясь от более крупной туркестанской камышевки (“западная” группа подвидов).

Наше предположение о филогенетической близости камышевок восточной и австралийской не находит своего однозначного подтверждения в молекулярно-генетических исследованиях (Leisler et al., 1997; Helbig, Siebold, 1999).

Любопытно, что по особенностям своего распространения “юго-восточная” группа подвидов туркестанской камышевки является как бы переходной между камышевками восточной и австралийской. Так, подвид *A. s. harteri* обитает на Филиппинах, а в прилегающей материковой Азии (в т.ч. на острове Тайвань) гнездится восточная камышевка. Далее, “юго-восточная” группа подвидов распространена практически на всех крупных островах на юг до Новой Гвинеи. Эти данные позволяют предположить, что “юго-восточная” группа подвидов туркестанской камышевки более близка к восточной или австралийской, нежели к “западной” группе подвидов туркестанской камышевки.

Некоторые данные подтверждают это представление. Прежде всего, филогенетическая близость камышевок австралийской и восточной позволяет считать высказанное предположение о родстве этих двух видов и “юго-восточной” групп подвидов туркестанской камышевки наиболее непротиворечивым. Немногочисленные просмотренные нами экземпляры из Индонезии по своим морфологическим особенностям тяготеют к восточной или австралийской камышевкам, но не к “западной” группе подвидов туркестанской. Наконец, нами просмотрена короткая фонограмма рекламной песни камышевки с острова Новая Гвинея (по современному представлению здесь обитает подвид туркестанской камышевки *A. s. toxopei*). Базовые особенности представленных на этой записи песен ничем существенным не отличаются от песен австралийской камышевки.

Аллопатрические ареалы представителей комплекса “дроздовидные камышевки” свидетельствуют о не столь продолжительной истории этой группы. Центром разнообразия современных *Acrocephalus* является Палеарктика, поэтому наиболее корректным выглядит предположение о том, что именно здесь находится центр ее происхождения (Иваницкий и др., 2005). Любопытно, что в Палеарктике аллопатрическое распространение среди всех групп (подродов) камышевок характерно только для комплекса “дроздовидные камышевки”.

Центром происхождения “дроздовидных камышевок” мы также считаем Палеарктику: именно здесь сосредоточено максимальное видовое разнообразие (3 вида из 4). Наиболее архаичным представителем этого комплекса мы считаем восточную камышевку. Действительно, именно этот вид имеет максимальный набор анцестральных признаков, сближающих восточную камышевку (и весь рассматриваемый комплекс) с пестроспинными камышевками подрода *Calamodus*¹ (барсучок (*A. schoenobaenus*), вертлявая (*A. paludicola*), чернобровая (*A. bistrigiceps*) камышевки и другие виды). К числу таких признаков относятся: 1) максимальная степень выраженности у восточной камышевки продольных пестрин на груди, характерных для многих *Calamodus*²; 2) сходство рекламной вокализации восточной камышевки с некоторыми пестроспинными камышевками (барсучок, чернобровая камышевка): основу вокализации и тех и других составляют протяженные гомотипические серии отдельных нот или слогов, каждый из которых включает в себя всего 2 ноты.

С учетом всего сказанного, основные этапы диверсификации комплекса “дроздовидная камышевка” могли выглядеть следующим образом. От некоего предкового вида (близкого к современной восточной камышевке) обособились три ветви: 1) “северо-западная” (дроздовидная камышевка), 2) “западная” (“западные” подвиды туркестанской камышевки) и 3) “южная” (сюда относятся камышевки, населяющие острова Индонезии и Австралию). Наиболее обособленной является первая ветвь. А к последним эволюционным событиям в этой группе следует отнести колонизацию островов Меланезии и Австралию.

В заключение следует сказать несколько слов о камышевках, населяющих острова Полинезии. Здесь обитает несколько видов

крупных камышевок, каждый из которых населяет лишь несколько близлежащих островов (либо даже один остров); распространение их полностью аллопатрическое. Эволюционное родство этой группы с представителями комплекса “дроздовидные камышевки” не вызывает сомнения (см., например, Иваницкий и др., 2005). Действительно, в Меланезии, с которой, очевидно, связаны своим происхождением “полинезийские” камышевки, род *Acrocephalus* представлен только “дроздовидными камышевками”. Однако недостаточная степень изученности “полинезийских” камышевок не позволяет в настоящее время определить их место в предложенной нами эволюционной истории “дроздовидных камышевок”.

Исследование поддержано РФФИ (гранты №№ 08-04-00636, 09-04-10056 и 07-04-01363).

Литература

- Иваницкий В.В., Калякин М.В., Марова И.М., Квартальнов П.В. Эколого-географический анализ распространения камышевок (@*Acrocephalus*, *Sylvidae*, Aves) и некоторые вопросы из эволюции // Зоологический журнал. 2005. Т. 84. № 7. С. 870–884.
- Коблик Е.А. Направления эволюции рисунка оперения певчих воробьиных // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Казань, 2001. С. 299–300.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 256 с.
- Helbig A.J., Siebold I. Molecular phylogeny of Palearctic-African *Acrocephalus* and *Hippolais* warblers (Aves: Sylviidae) // Mol. Phyl. Evol. 1999. Vol. 11. № 2. P. 246–260.
- del Hoyo J., Elliot A., Christie D. (ed.) Handbook of the birds of the world. Vol. 11: Old-world flycatchers to old-world warblers. Barcelona: Linx edicion, 2006. 798 p.
- Leisler B., Heidrich P., Schulze-Hagen K., Wink M. Taxonomy and phylogeny of reed warbler (genus *Acrocephalus*) based on mtDNA sequences and morphology // J. Orn. Bd. 1997. 138. P. 469–496.

ГОМОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОРЕННЫХ ЗУБОВ СЕРЫХ ПОЛЕВОК

А.А. Поздняков

Институт систематики и экологии животных СО РАН
pozdnjakov@eco.nsc.ru

Для разных видов полевок установлено наличие сходных вариантов жевательной поверхности коренных зубов (Ангерманн, 1973). Это явление трактуется с позиции закона гомологических рядов (Вавилов, 1987). Так как спектры морфотипической изменчивости разных видов полевок полностью не совпадают, т.е. образно говоря, гомологические ряды оказываются разной длины, то возникает проблема объяснения различия спектров изменчивости. В рамках закона гомологических рядов несовпадение спектров изменчивости объясняется различным происхождением данных видов, а в практическом отношении стремления направлены на поиск отсутствующих вариантов. Однако проблему можно сформулировать с двух сторон: во-первых, от чего зависит полнота проявления гомологических рядов, во-вторых, чем обусловлено отсутствие некоторых вариантов у сопоставляемых видов? Имеются две модели, акцентирующие внимание как раз на этих двух сторонах.

В соответствии с первой моделью полнота проявления изменчивости в данный момент времени зависит от случайности реализации формы, а в перспективе при длительности времени (в методическом отношении – при увеличении объема выборки) возможно полное проявление изменчивости и, соответственно, совпадение гомологических рядов близких видов.

В соответствии со второй моделью предполагается, что изменчивость данного вида потенциально может быть проявлена полностью, а отсутствие каких-либо вариантов объясняется наличием факторов, ограничивающих спектр изменчивости, что обуславливает невозможность проявления всех вариантов и, соответственно, совпадения изменчивости близких видов.

Для верификации выдвинутых моделей исследован материал по изменчивости жевательной поверхности первого нижнего коренного зуба (M₁) двенадцати видов серых полевок из Сибирского зоологического музея, Зоологического музея МГУ и Зоологичес-

¹ По представлениям В.В. Иваницкого с соавторами (2005) подрод *Calamodus* является наиболее архаичным среди всех *Acrocephalus*.

² Наличие продольных пестрин у мономорфно окрашенных видов считают примитивным признаком (Коблик, 2001).

кого института РАН, совокупная выборка по которым превысила 100 экз. Методика классификации морфотипов подробно опубликована ранее (Поздняков, 1993).

Как показывает анализ структур морфотипической изменчивости, для части видов (восточная *M. fortis* Buchner; пашенная *M. agrestis* Linnaeus; узкочерепная *M. gregalis* Pallas; северосибирская *M. hyperboreus* Vinogradov полевки и полевка Миддендорфа *M. middendorfi* Poljakov) выявляются лингвальные гомологические серии, в которых каждый следующий член серии имеет более сложное строение лингвальной стороны зуба. В целом, структуры изменчивости указанных видов образованы двумя сериями, причем одна серия (3М3 – 3М4 – 3М5) встречается у всех пяти видов. Вторая гомологическая серия представлена у восточной и узкочерепной полевки более простыми морфотипами (2М3 – 2М4 – 2М5), а у пашенной, северосибирской и полевки Миддендорфа – более сложными (4М3 – 4М4 – 4М5).

Для части видов (обыкновенная *M. arvalis* Pallas; муйская *M. mujanensis* Orlov et Kowalskaia; монгольская *M. mongolicus* Radde полевки и полевка Максимовича *M. maximoviczii* Schrenk) выявляются лабиальные гомологические серии, в которых каждый следующий член серии имеет более сложное строение лабиальной стороны зуба. В целом, структуры изменчивости указанных видов образованы 2-3 сериями, причем у трех близких видов (муйская, монгольская полевки и полевка Максимовича) они очень сходны. Основу их составляют две гомологические серии морфотипов (2М3 – 3М3 – 4М3 и 2М4 – 3М4 – 4М4).

В отличие от перечисленных видов, структура изменчивости полевки-экономки *M. oeconomus* Pallas образована морфотипами не класса М, а класса К. Ее основу формируют три лингвальные гомологические серии (1К4 – 1К5 – 1К6 – 1К7, 2К4 – 2К5 – 2К6 – 2К7 и 3К5 – 3К6). Члены разных гомологических рядов, характеризующиеся одинаковым строением лингвальной стороны зуба, отличаются друг от друга сложностью строения лабиальной стороны зуба.

Структура морфотипической изменчивости М₁ памирской полевки *M. juldaschi* Severtzov образована морфотипами класса Н (Поздняков, 2007), причем выявляются две лабиальные гомологические серии (4Н4 – 5Н4 и 3Н5 – 4Н5 – 5Н5 – 6Н5). Однако морфотип 3Н5 образует асимметричную связь с морфотипом 5Н5, так что последний морфотип фактически формирует ядро схемы; он преобладает по частоте и большинству других морфотипов связан с ним асимметричными сочетаниями.

В целом основу структуры изменчивости большинства изученных видов формируют морфотипы одного класса складчатости. Морфотипы другого класса складчатости, как правило, образуют систему переходов между гомологическими сериями и при значительной представленности они начинают формировать свои гомологические ряды, образующими вторую плоскость, и схема приобретает трехмерный вид, например, у полевки Максимовича.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между количеством разных морфотипов и объемом выборки незначим ($r_s = 0,509$; $t = 1,687$; $P = 0,0915$), что говорит в пользу второй модели, т.е. полнота проявления изменчивости в большей степени обусловлена факторами, ограничивающими спектр изменчивости, чем объемом выборки, т.е. случайными причинами.

Однако корреляция между объемом выборки и количеством сочетаний морфотипов оказалась значимой ($r_s = 0,758$; $t = 2,514$; $P = 0,0119$), хотя корреляция между показателем асимметрии и количеством сочетаний морфотипов незначима ($r_s = 0,488$; $t = 1,618$; $P = 0,1058$). Полученный результат можно объяснить тем, что рисунок жевательной поверхности коренных зубов представляет собой эпигенетическую систему (Шишкин, 1988), имеющую целостный характер, а появление билатерально асимметричных особей зависит от влияния внутренних и внешних факторов в ходе онтогенеза. Если различия между морфотипами левой и правой стороны оценить в количестве элементарных преобразований, необходимых для трансформации одного морфотипа в другой, то, чем больше различий между морфотипами, тем меньше доля таких асимметричных особей. Не обнаружены особи, у которых различия между морфотипами превысили бы три элементарных преобразования, необходимых для трансформации морфотипов друг в друга. Следует заметить также, что максимальные различия

между морфотипами для изученных видов колеблются от трех (северосибирская полевка) до шести (узкочерепная, монгольская полевки и полевка Максимовича) элементарных преобразований.

Конструктивно коренные зубы серых полевок состоят из призм, расположенных вдоль продольной оси зуба. Такие конструктивные особенности обуславливают усложнение коренных зубов путем увеличения количества призм, которое осуществляется за счет дифференциации передней непарной петли и дальнейшего замыкания лопастей в отдельные призмы. Существует два способа замыкания лопастей параконида, причем каждый такой способ характерен для таксонов подродового ранга (Поздняков, 1995).

Во-первых, путем поперечной перетяжки параконида впереди задних лопастей – питимисный способ; в этом случае образуются широко слитые четвертый и пятый треугольники (морфотипы класса Р). Этим способом усложнения параконида характеризуются полевки подродов *Blanfordimys* *Argyropulo*, у которых образуется передняя непарная петля простого строения, *Terricola* Fatio, с передней непарной петлей более сложного строения, *Stenocranium* Kastschenko, а также неарктического подрода *Pedomys* Baird.

Во-вторых, путем передне-задней перетяжки параконида с обособлением с лабиальной стороны четвертого треугольника – раттицепоидный способ. В этом случае получают морфотипы класса К. Дальнейшее усложнение происходит путем замыкания пятого треугольника. Этим способом усложнения параконида характеризуются полевки родов *Lasiopodomys* Lataste и *Chionomys* Miller. Среди серых полевок раттицепоидным способом усложнения параконида характеризуются полевки подродов *Pallasinus* *Kretzoi*, *Alexandromys* Ognev, *Chilotus* Baird, *Volemys* Zagorodnyuk.

Призматическая конструкция зубов обуславливает как ограниченность спектра изменчивости, так и появление гомологических серий, обусловленных различной степенью сложности лабиальной и лингвальной сторон параконида, причем одни виды серых полевок характеризуются преимущественным усложнением лингвальной стороны параконида (восточная, пашенная, узкочерепная полевки, полевка Миддендорфа и полевка-экономка), другие – лабиальной стороны параконида (обыкновенная, муйская, монгольская, памирская полевки и полевка Максимовича). Таким образом, видовая специфика обуславливает различия в гомологических сериях.

В заключение следует подчеркнуть, что конструктивные особенности коренных зубов полевок обуславливают ограниченность спектра изменчивости жевательной поверхности, причем разные способы разделения параконида на замкнутые петли имеют таксономический вес на уровне подродов. Видовая специфика проявляется в преимущественном усложнении лабиальной или лингвальной сторон параконида, что выражается в формировании разных гомологических серий.

Литература

- Ангерманн Р. Гомологическая изменчивость коренных зубов у полевок (Microtinae) // Проблемы эволюции. Т. 3. Новосибирск: Наука, 1973. С. 104–118.
- Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Л.: Наука, 1987. 256 с.
- Поздняков А.А. Морфотипическая изменчивость жевательной поверхности коренных зубов серых полевок группы "maximoviczii" (Rodentia, Arvicolidae): опыт количественного статистического анализа // Зоол. журн. 1993. Т. 72. Вып. 11. С. 114–125.
- Поздняков А.А. Таксономическая интерпретация морфологической изменчивости на примере серых полевок (*Microtus s. lato*, Rodentia) // Журн. общ. биологии. 1995. Т. 56. № 2. С. 172–178.
- Поздняков А.А. Структура морфотипической изменчивости серых полевок (*Microtus*: Rodentia, Arvicolidae) с точки зрения эпигенетической теории эволюции // Успехи современной биологии. 2007. Т. 127. № 4. С. 416–424.
- Шишкин М.А. Эволюция как эпигенетический процесс // Современная палеонтология. Т. 2. М.: Недра, 1988. С. 142–169.

ХЕТОТАКСИАЛЬНЫЕ ОТЛИЧИЯ МОЛЕЙ-ЧЕХЛОНОСОК (LEPIDOPTERA, COLEOPHORIDAE) ОТ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ГРУПП ГЕЛЕХИОИДНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ

О.В. Синичкина

Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского
Olga_sinichkina@mail.ru

Моли-чехлоноски (Lepidoptera, Coleophoridae) – один из крупнейших таксонов в отряде чешуекрылых, который составляет вторую по численности группу в гелехиоидном комплексе семейств (более 1700 видов). В систематике микрочешуекрылых исторически сложилась острая ситуация вокруг таксономического статуса этого семейства и групп, в него входящих. Одни авторы считают семейство состоящим из ряда триб и родов, другие объединяют большинство видов в единственный род *Coleophora*.

Относительно недавно сформировался новый взгляд на таксономию колеофорид. Согласно системе С.Ю. Синева (1992), в рамках подотряда *Ditrysia* выделен особый инфраотряд *Coleophoromorpha*, по объему соответствующий *Gelechioidea* в самом широком понимании. В рамках этого инфраотряда *Coleophoridae* входит в состав надсемейства *Coleophoroidea* вместе с семействами *Epimarpitidae*, *Blastobasidae*, *Ashinagidae*, *Statmopodidae*, *Momphidae*, *Batrachedridae*. Надсемейство объединяет гелехиоидных чешуекрылых с характерными морфологическими признаками имаго: наличие серповидных или тупоугольных загнутых нижнегубных щупиков и присутствие на тергитах брюшка экдизиально аппарата из видоизмененных чешуек. Большинство из вышеназванных семейств ранее были включены в состав *Coleophoridae*.

Состоятельность использования хетотаксии преимагинальных стадий чешуекрылых была неоднократно доказана на практике (Аникин, Синичкина, 2003). Целью настоящей работы является сравнение хетотаксиальных признаков микрочешуекрылых, входящих в надсемейство *Coleophoroidea* Bruand, 1850.

Семейство молей-лягушек (*Batrachedridae*) до 1983 года рассматривалось систематиками чешуекрылых как одно из подсемейств (*Batrachedrinae*) семейства молей-чехлоносок *Coleophoridae* (Hodges, 1978). Семейство узкокрылых молей (*Momphidae*) было выделено в самостоятельный таксон гелехиоидных микрочешуекрылых благодаря исследованиям функциональной морфологии брюшка имаго (Кузнецов, Стекольников, 2001).

Была изучена хетотаксия головной капсулы и туловища гусениц видов *Batrachedra albicapitella* Sinev, 1986, *Mompha nodicolella* (Fuchs, 1902), *Mompha idaei* (Zeller, 1839) и *Mompha conturbatella* (Hübner, 1819).

Головная капсула батрахедрид с ярко выраженным мостом (Рис. 1, а), у момфид она широкая с коротким мостом (Рис.1, б), тогда как у колеофорид моста обычно нет (Рис. 1, в).

Щетинки AF_2 и AF_1 батрахедрид средней длины, они лежат одна под другой так, что AF_2 всегда находится выше AF_1 и между ними находятся прилобные поры AF_a . У момфид щетинки AF_2 и AF_1 длинные и находятся в верхней трети лобного треугольника, таким образом, что AF_2 всегда выше AF_1 . Прилобные поры AF_a макси-

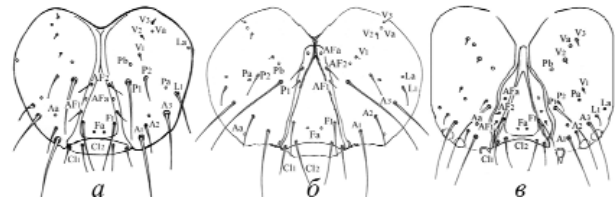


Рис. 1. Хетотаксия головных капсул гусениц видов: а – *Batrachedra albicapitella* Sinev, 1986 (сем. *Batrachedridae*); б – *Mompha nodicolella* (Fuchs, 1902) (сем. *Momphidae*); в – *Klinzigedia phloimidella* (Christoph, 1862) (сем. *Coleophoridae*).

мально приближены к вершине лба и всегда выше всех хет данной группы. Такого расположения этих хет никогда не наблюдается у чехлоносок, у которых щетинка AF_2 всегда лежит ниже AF_1 и агрегирована с AF_1 . Щетинки задней группы батрахедрид и момфид P_1 и P_2 располагаются в центральной части головной капсулы, на некотором расстоянии друг от друга, к тому же у момфид P_2 и пора P_a могут находиться близко друг от друга, причем P_2 не короткая, как всегда у чехлоносок, а средней длины и не сближена с P_1 . Четкой границы между щетинками задней группы и теменными щетинками у батрахедрид нет, скорее они образуют один конгломерат, причем V_1 сгруппирована с остальными теменными щетинками. Большинство щетинок и пор теменной группы у момфид сближены и лежат на одной прямой. Однако хета V_1 образует пару с порой P_b задней группы, тогда как у чехлоносок V_1 и P_a образуют четкую пару и располагаются вместе. Пора боковой группы L_a батрахедрид находится очень высоко и почти приближается к хетам теменной группы. У момфид эта пара находится рядом с хетой L_1 и лежит несколько особняком от передней группы хет. У чехлоносок L_a и L_1 всегда обнаруживается рядом с щетинками передней группы. Яркой особенностью момфид является положение поры A_3 – она находится заметно ниже хет A_1 и A_2 , тогда как у представителей двух других семейств её позиция находится выше этих щетинок.

Грудные сегменты батрахедрид и колеофорид значительно по хетотаксии не отличаются. Однако на всех грудных сегментах момфид без исключения нет пристигмальных щитков или их заменяющих, из латеральной группы присутствуют только две щетинки вместо трех. На средне- и заднегруды латеральные щетинки располагаются по пологой дуге, и часто хета L_3 лежит на довольно большом расстоянии от остальных щетинок этой группы (Рис. 2).

Закономерности положения щетинок и пор на брюшных сегментах позволяют обнаружить следующее. На всех брюшных сегментах *Batrachedra albicapitella* хеты SD_1 и микроскопически малая SD_2 максимально сближены, у момфид SD_2 лежит на некотором расстоянии от SD_1 , латеральные щетинки у этих семейств довольно длинные, особенно L_3 . У чехлоносок же L_3 всегда короткая. На сегментах брюшка, где присутствуют брюшные ножки, у всех, кроме чехлоносок щетинки SV_2 , SV_3 и SV_1 сгруппированы вместе в виде характерного треугольника, тогда как у *Coleophoridae* SV_1 и SV_2 располагаются рядом, а очень короткая SV_3 – сразу над ножкой. На втором абдо-

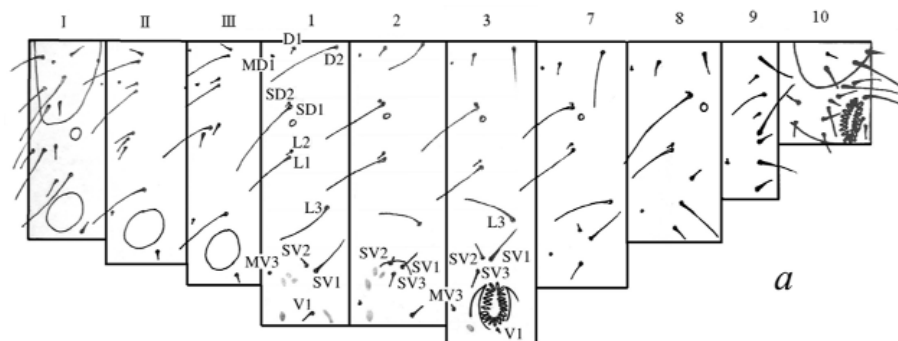


Рис. 2. Хетотаксия туловищных сегментов гусениц видов: а – *Batrachedra albicapitella* Sinev, 1986 (сем. *Batrachedridae*).



Рис.2 (окончание). Хетотаксия туловищных сегментов гусениц видов: б – *Mompha nodicolella* (Fuchs, 1902) (сем. Momphidae); в – *Klinzigedia phlomidella* (Christoph, 1862) (сем. Coleophoridae).

минальном сегменте у обоих семейств появляется щетинка SV_3 , всегда там у чехлоносок отсутствующая. По строению брюшных конечностей все три семейства отличны друг от друга.

Девятый и десятый брюшной сегмент настолько сильно отличаются у этих семейств, что говорить и каких-либо отдельных признаках нецелесообразно – отличия в хетотаксии анального щита и анальных ножек очевидны.

Таким образом, нашими исследованиями доказана состоятельность выделения *Batrachedridae* и *Momphidae* в самостоятельные семейства и показаны признаки, которые позволяют достоверно продемонстрировать отличия этих двух несомненно близких групп друг от друга.

Литература

Кузнецов В.И., Стекольников А.А. Новые подходы к системе чешуекрылых мировой фауны. СПб., 2001. 464 с.

Аникин В.В., Синичкина О.В. Использование хетотаксии гусениц в систематике молей-чехлоносок (*Lepidoptera, Coleophoridae*) // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения. Саратов: Изд-во Саратов. пед. инт-та, 2003. С. 50–60.

Hinton H.E. On the homology and nomenclature of the setae of lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the lepidoptera // Trans. of the royal Ent. soc. of London. 1946. Vol. 97. P. 2–35.

Rainer Fetz Larvalmorphologische Beiträge zum phylogenetischen System der ehemaligen Oecophoridae (Lepidoptera, Gelechioidea) // Neue Entomologische Nachrichten. 1994. Bd. 33. 273 s.

CHIRONOMUS TSCHUBAREVAE, SP.N. (CHIRONOMIDAE, DIPTERA) ИЗ БАСЕЙНА РЕКИ СЕЯХА (ЯМАЛ)

Т.Н.Филинкова¹, С.И.Белянина²

¹ Уральский государственный педагогический университет

² Саратовский государственный медицинский университет
filink_57@mail.ru

Северные водоемы России характеризуются высоким видовым разнообразием личинок хирономид рода *Chironomus* (Белянина, 1983; Филинкова, 1995; Кикнадзе и др., 1996). Изучить полный метаморфоз этих видов в экспедиционных условиях, как правило, не представляется возможным и, по мнению Н.А. Шобанова (2004), не имея в распоряжении куколок и комаров-самцов их этих

регионов все-таки возможны описания новых видов *Chironomus*, выполненных только по морфологии личинки и кариотип. В мелком водоеме бассейна реки Сеяха (Ямал) в июне 1991 года среди зеленого мха нами обнаружены личинки нового вида *Chironomus* – *Ch. tschubarevae*, sp.n. Изучено строение и кариотипы 68 особей. При описании личинки использовали общепринятые терминологию и сокращения (Черновский, 1949; Шилова, 1958; Линевиц, Ербаева, 1971; Saether, 1980; Webb, Scholl, 1983; Шобанов, 1989).

Личинка IV возраста (рис. 1). Длина тела 13–18 мм. Цвет красный. Отростки на VII, VIII брюшных сегментах отсутствуют (тип *saliparagus*). Головная капсула темная. Фронтальный склерит темнее головной капсулы, гулярное пятно с размытыми границами, щеки окрашены. Ширина головной капсулы 687,5–800 (742,2); mLc 380–450 (415,6); SSm–SSm 200–252 (226,8); CR 1,6–2,3; PSm–PSm 184–248 (212). Расстояние между тенториумами 220–280 (237,9). Ментум черный или темно-коричневый, его ширина 216–240 (228); высота – 92–128 (113,4). Мт 52–64 (57,8); M1 88–108 (101,1); M2 122–134 (129,2). Ширина срединного зубца ментума 22–28 (24,1), его высота 12–20 (16,7). Высота первых боковых зубцов 24–34 (29,9). Ширина второго и третьего боковых зубцов 28–36 (30,7). Четвертый боковой зубец ментума несколько ниже соседних зубцов. Ширина вентроментальных пластинок 68–88 (73,3), длина 232–256 (245,5). Количество радиальных бороздок на внутренней стороне вентроментальных пластинок 44–54. Четвертый зубец мандибулы светлее остальных. Количество зубцов эпифарингального гребня 9–11. A_1 144–168 (158,8). AR 1,9–2,2. Сенсилла или доходит до пятого членика антенны, или заходит за конец пятого членика, ее длина 64–80 (71,3). Ширина базального членика в основании 40–48 (41,5); в апикальной части 32–40 (35,4); в области кольцевого органа 40–48 (41,5). Кольцевой орган чаще располагается в нижней трети базального членика, реже – несколько выше. FA 280–370 (324,1). Хетотаксия дорзальной стороны головной капсулы: S_2 – S_2 100–170 (129,3); S_3 – S_3 150–210 (170); S_4 – S_4 180–250 (212,9); S_5 – S_5 225–300 (248,8); S_8 – S_8 455–625 (502,6). Pp–Pp 285–390 (330,6).

Дифференциальный диагноз. Личинки хорошо опознаются по отсутствию брюшных отростков (тип *saliparagus*), пигментации головной капсулы и строению ментума. Головная капсула темная, гулярное пятно с размытыми границами, фронтальный склерит

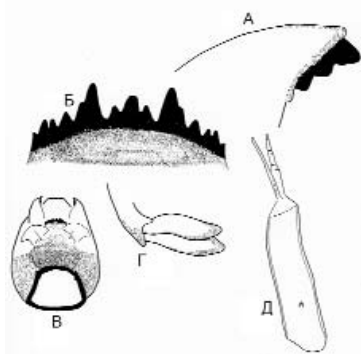


Рис. 1. Детали строения личинки *Chironomus tschubarevae*: А – мандибула, Б – ментум, В – пигментация вентральной стороны головной капсулы, Г – премандибула, Д – антенна.

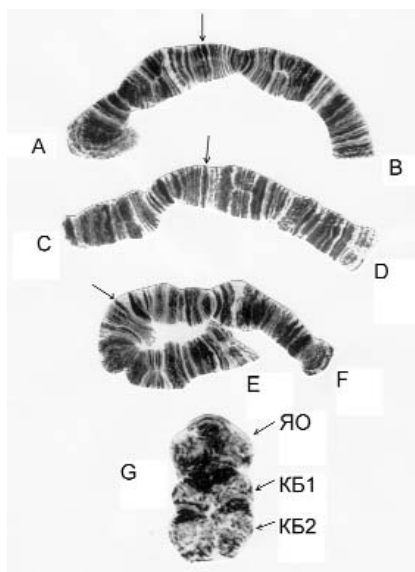


Рис. 2. Кариотип *Chironomus tschubarevae*: А,В,С,Д,Е,Ф,Г — плечи хромосом, YO — ядрышковый организатор, KB — кольцо Бальбиани.

и щеки окрашены. Первые боковые зубцы ментума выше срединного зубца. Вторые боковые зубцы ментума в виде уступов

Кариотип (рис.2). $2n = 8$. Сочетание хромосомных плеч АВ, CD, EF, G (цитокмплес thummi). Дисковая структура хромосом выражена достаточно четко. Идентификация центромерных районов проведена при сравнении с кариотипами других известных видов цитокмплес thummi. Между гомологами длинных хромосом иногда возможно нарушение конъюгации. Хромосома IV с разной степенью нарушения спаривания. Ядрышковый организатор и два кольца Бальбиани локализованы в хромосоме IV. Число гетерозиготных инверсий на особь – 0,18. Идентифицировать инверсии не удалось. В – хромосомы не отмечены.

Литература

Белянина С.И. Кариотипический анализ хирономид (Chironomidae, Diptera) фауны СССР. Дисс. докт. биол. наук. Саратов, 1983. 455 с.
 Кикнадзе И.И., Истомина А.Г., Гундерина Л.И., Салова Т.А., Айманова К.Г., Саввинов Д.Д. Кариофонды хирономид криолитозоны Якутии. Новосибирск: Наука, 1996. 166 с.
 Линевиц А.А., Ербаева Э.А. К систематике рода *Chironomus* Meig. из водоемов Прибайкалья и Западного Забайкалья // Изв. Биол. геогр. ин-та. 1971. Т. 25. С. 127–190.
 Филинкова Т.Н. Хирономиды родов *Chironomus* Meigen и *Camptochironomus* Kieffer (Diptera, Chironomidae) Полярного Урала, Ямала и Приобской лесотундры (морфология и кариотипические особенности). Дисс. канд. биол. наук. Екатеринбург, 1995. 184 с.
 Черновский А.А. Определитель личинок комаров сем. Tendipedidae (Chironomidae) // Определитель по фауне СССР. Вып. 31. М.–Л., 1949. 186 с.

Шилова А.И. К систематике рода *Tendipes* Mg. (Diptera, Tendipedidae) // Энтотомол. обзор. 1958. XXXVII, 2. С. 435–451.

Шобанов Н.А. Морфологическая дифференциация видов *Chironomus* группы *plumosus* (Diptera, Chironomidae) // Биология, систематика и функциональная морфология пресноводных животных. Л.: Наука, 1989. С. 250–279.

Шобанов Н.А. *Chironomus improvisus*, sp.n. (Diptera, Chironomidae) из Усть-Ленского заповедника // Зоологический журнал. 2004. Т. 81. № 12. С. 1439–1447.

Saether O.A. Glossary of Chironomid morphology terminology (Diptera, Chironomidae) // Entomol. Scand. Suppl. 1980. Vol. 14. P. 1–51.

Webb C. J., Scholl A. identification of larvae of European species of *Chironomus* Meigen (Diptera: Chironomidae) by morphological characters // Ent. Entomol. 1983. Vol. 10. № 3. P. 353–372.

ПОЛИМОРФИЗМ 5S РДНК НАСЕКОМЫХ ОТРЯДА LEPIDOPTERA

А.В. Череватов, Р.А. Волков

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича
 Cherevatv-alex@rambler.ru

В последнее время активно развиваются молекулярно-генетические исследования по изучению таксономии и филогении биологических объектов, в том числе и чешуекрылых (Murray, 2005; Водолажский, 2008; Silva-Brandro, 2008). Немало таксонов, которые имеют видовой статус, описаны без четких критериев их дифференциальной диагностики. В результате большое количество новооткрытых видов сводятся к синонимам. Таким образом, возникает необходимость молекулярных исследований в области систематики Lepidoptera (Водолажский, 2008; Милованов, 2008).

В соответствии с литературными данными, исследования по молекулярной таксономии насекомых в основном проводились на жесткокрылых (Coleoptera) и клопах (Hymenoptera), а среди Lepidoptera были охвачены подрод *Agrodiaetus* из семейства голубянок (Lycaenidae) (Wiemers, 2003; Kandul, 2004), и европейские виды семейства Nymphalidae (Murray, 2005; Silva-Brandro, 2008).

Объектом исследований были 11 видов бабочек из 7 семейств: *Minois drias* (Scopoli), *Melitaea trivia* (Denis & Schiffermuller), *Polyommatus icarus* (Rottemburg), *M. britomartis* (Assman), *Lacanobia suasa* (Denis & Schiffermuller), *Coenonympha pamphil* (Linnaeus), *Eurhypha uratica* (L.), *Ematugra ayomaria* (L.), *Aphantopus hyperantus* (L.), *Pieris rapae* (L.), *Erynnis tages* (L.).

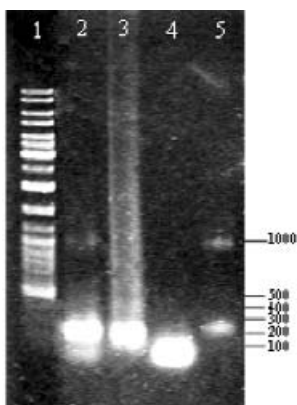
Тотальную ДНК экстрагировали из тела бабочки. Отпрепарированные крылья и генитальный аппарат сохраняли для возможных уточнений таксона. В случае сборов в полевых условиях, насекомых консервировали в 95% этаноле для дальнейшей обработки. В качестве детергента использовали додецилсульфат натрия (ДДС-Na). Очистку проводили согласно стандартного протокола (Current protocols..., 1991). Полимерность выделенной ДНК проверяли с помощью электрофореза в 2% агарозном геле.

Для амплификации 5S рДНК и межгенного спейсера методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) использовали пару праймеров RV0803 и RV0804 комплементарных кодирующему участку 5S рДНК Lepidoptera последовательность которой присутствует в Genbank. Для дизайна праймеров использовали программу Primer Design (таблица).

Разделение продуктов ПЦР в агарозном геле позволило установить размеры 5S рДНК генов анализированных семейств бабочек (рисунки). В зависимости от вида участки 5S рДНК имеют длины ~100, ~150, ~200, ~300 та ~1000 п.н. В целом, нами обнаружены три семейства 5S рДНК генов – короткое семейство с размерами генов ~200–300 п.н., семейство с промежуточной длиной ~600 п.н., и семейство полиморфных длинных генов с размером полинуклеотидной цепи ~1000 п.н. Учитывая что длина кодирующего участка 5S рДНК составляет 120 п.н., размеры межгенного спейсера у представителей этих семейств имеют соответственно ~80–~180, ~480, ~880 п.н.

Праймерные последовательности для 5S рДНК чешуекрылых	
Название праймера	Последовательность праймера
RV0803	5'-catagcggccgctgtgctgactctggatgggtga-3'
RV0804	5'-cattcggccgctgtgctgactctggatcgga-3'

* – подчеркнута сайт узнавания для эндонуклеазы Not I



Электрофореграмма продуктов ПЦР: 1 – GeneRuler, 2, 5 – *M. trivialis*, 3 – *P. icarus*, 4 – *M. britomartis* (2,3,4 – $t_{\text{noc. np.}} = 55^{\circ}\text{C}$, 5 – $t_{\text{noc. np.}} = 57^{\circ}\text{C}$).

Также наблюдается особенность вида *M. trivialis* у которого присутствуют фрагменты ~1000 п.н, а у другого вида (*M. britomartis*) того же рода, только 300 п.н

Литература

- Водолажский И.Д. Исследование филогенеза подрода *Polyommatus* (s.str) Latreille, 1804 (Lepidoptera: Lycaenidae) с использованием маркеров мтДНК // Кавказский энтомологический бюллетень. 2008. Т. 4. № 1. С. 123–130.
- Милованов А. Э. Параметры генетического разнообразия и подразделенности *Colias crocea* Fourc. и *C. erate* Esp. (Lepidoptera, Pieridae) в зоне синтопного обитания в Крыму по данным аллозимного и RAPD-PCR-анализа // Журнал общей биологии. 2008. Т. 69. № 6. С. 434–440.
- Current protocols in molecular biology / [ed. by D.E. Titus]. Part 1. Madison: Promega Corp., 1991. P. 46–51.
- Kandul Nikolai P. Phylogeny of *Agrodiaetus* Hübner 1822 (Lepidoptera: Lycaenidae) Inferred from mtDNA Sequences of COI and COII and Nuclear Sequences of EF1- α : Karyotype Diversification and Species Radiation // Society of Systematic Biologists. 2004. Vol. 53. P. 278–298.
- Lucas Silva-Brandro K. Phylogenetic relationships of butterflies of the tribe Acraeini (Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae) and the evolution of host plant use // Molecular phylogenetics and evolution. 2008. Vol. 46. P. 515–531.
- Murray D. Molecular phylogenetics and evolutionary history of the neotropical Satyrine Subtribe Euptychiina (Nymphalidae: Satyrinae) // Molecular phylogenetics and evolution. 2005. Vol. 34. P. 67–80.
- Wiemers M. Chromosome differentiation and the radiation of the butterfly subgenus *Agrodiaetus* (Lepidoptera: Lycaenidae: Polyommatus) – a molecular phylogenetic approach. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades. Bonn, 2003. P. 204.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЯДРЫШКООБРАЗУЮЩИХ РАЙОНОВ (ЯОР) ХРОМОСОМ ПРИ ДИВЕРГЕНЦИИ ВИДОВ: СЛУЧАЙ ХОМЯЧКОВ РОДА *PHODOPUS*

Е.В. Черепанова, Н.Ю. Васильева

Институт проблем экологии и эволюции А.Н. Северцова, РАН
E-mail: e-cherapan@mail.ru

Число и локализация ядрышкообразующих районов (ЯОР) хромосом, наряду с дифференциальной структурой кариотипа, представляет собой важную характеристику вида при таксономическом анализе. Известно, что изменение положения ЯОР не обязательно связано с хромосомными перестройками: ЯОР могут сохраняться на гомеологичных, хотя и перестроенных хромосомах, но могут также менять локализацию и без видимых структурных изменений хромосом (Yamakage et al., 1985; Козловский и др., 1990; Sanches et al., 1990; Булатова и др., 1996; Богданов, 2001; Кораблёв и др., 2003).

Нами проведён сравнительный анализ ЯОР хромосом у трёх видов рода *Phodopus*: *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* (включая результаты собственных исследований и данные Графодатского и Раджабли (1988) и Биггера и Сэведжа (1976)) и *Ph. roborovskii* (данные Шмида и соавторов (1986)). Учитывали также информацию, полученную при окраске хромосом представителей *Cricetinae* микродиссекционными хромосомоспецифичными ДНК-пробами (пэйнтинг) в сочетании с G-окраской (Romanenko et al., 2007), поскольку использование пэйнтинга позволяет точно выявить гомологию элементов кариотипа между близкими видами.

Кариотипы *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* ($2n = 28$, $NFa = 52$ и $NFa = 48$, соответственно) не различаются по морфологии и G-структуре, за исключением половых хромосом и самых мелких аутосом, 12 и 13; последние представлены метацентриками с гетерохроматиновым плечом у *Ph. sungorus* и акроцентриками у *Ph. campbelli*. ЯОР у обоих видов располагаются на 4 парах хромосом: на субтелоцентрике 5 – в дистальном участке короткого плеча, на субметацентрике 7 – в дистальном участке на коротком плече, на метацентриках 12 и 13 *Ph. sungorus* – в дистальном участке гетерохроматинового плеча, и соответствующих акроцентриках у *Ph. campbelli* – в прицентромерной позиции (Bigger, Savage, 1976; Schmid et al., 1986; Козловский и др., 2007). В кариотипе *Ph. sungorus* ЯОР присутствуют также на трёх аутосомах: в дистальной позиции на субметацентрике 8 (короткое плечо) и метацентриках 9 и 11; эти ЯОР выявляются значительно реже, чем ЯОР хромосом 5, 7, 12 и 13 (Козловский и др., 2007; наши данные).

Однако, при анализе результатов пэйнтинга хромосом представителей подсемейства *Cricetinae* (Romanenko et al., 2007), различия по локализации ЯОР между джунгарским хомячком и хомячком Кэмпбелла оказались гораздо значительнее, чем предполагалось исходя из данных G- и C-окраски. Полная гомология была подтверждена лишь для ядрышкообразующих хромосом 5, а частичная – для хромосом 12. Акроцентрическая аутосома 12 *Ph. campbelli* гомологична всей метацентрической аутосоме 12 *Ph. sungorus*, а не только её эухроматиновому плечу, следовательно, морфологическое различие между 12с и 12s обусловлено сложной перестройкой, а не только увеличением гетерохроматина у *Ph. sungorus*. Ядрышкообразующие хромосомы 7 оказались негомологичны: гомология была выявлена между хромосомами 6 *Ph. sungorus* и 7 *Ph. campbelli* и vice versa (при описании хромосом сохраняется нумерация по номенклатуре хромосом *Ph. campbelli* Соковой (1986)). Вероятно, минорные структурные перестройки при дивергенции *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* привели к внешнему сходству по G-рисуноку между «одноимёнными» хромосомами 7 в кариотипах этих видов. Акроцентрик 13 *Ph. campbelli* оказался целиком гомеологичен одному плечу метацентрика 11 *Ph. sungorus* без ЯОР (ЯОР локализован на другом плече 11s, гомологов в кариотипе *Ph. campbelli* не обнаружено). Плечо метацентрика 11с гомологично эухроматиновому плечу метацентрика 13s (ЯОР на гетерохроматиновом плече 13s).

Кариотип *Ph. roborovskii* ($2n = 34$, $NFa = 60$) значительно отличается по G-рисуноку от кариотипов *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli*: три метацентрические хромосомы *Ph. roborovskii* и три *Ph. campbelli* сформированы в результате шести разных центральных слияний предковых хромосом (Раджабли, 1975; Schmid et al., 1986; Romanenko et al., 2007); значительные кариологические отличия согласуются с обособленным положением *Ph. roborovskii* в роде *Phodopus*, определённом при молекулярно-генетическом анализе трёх видов рода *Phodopus* (Потапов и др., 1994; Neumann et al., 2007). ЯОР в кариотипе *Ph. roborovskii* присутствуют только на 2 парах аутосом: в дистальных участках мелкого метацентрика 14 и мелкого акроцентрика 15 (Schmid et al., 1986).

При хромосомном пэйнтинге (Romanenko et al., 2007) выявлена гомология между плечом мелкого метацентрика 14 с теломерным ЯОР в кариотипе *Ph. roborovskii* и плечом мелкого метацентрика 11с *Ph. campbelli* (нет ЯОР) и метацентрика 13s *Ph. sungorus*. Отметим, что ЯОР *Ph. sungorus* располагается именно на гетерохроматиновом плече хромосомы 13s, для которого не выявлено гомологов в кариотипах *Ph. campbelli* и *Ph. roborovskii*. Ядрышкообразующий акроцентрик 15 *Ph. roborovskii* с ЯОР в теломерном участке гомеологичен короткому плечу субтелоцентрика 5 в кариотипах *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* с ЯОР в дистальном участке (Romanenko et al., 2007).

На основе вышеизложенной информации можно предположить следующую схему эволюции ЯОР у трёх видов рода *Phodopus*. У общего предка трёх видов ЯОР присутствовали на двух аутосомах, гомеологичных 14 и 15 в кариотипе *Ph. roborovskii*. У видов *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* сохранились теломерные ЯОР 15g (субтелоцентрик 5). ЯОР 14 *Ph. roborovskii* сохранились только у вида *Ph. sungorus* (13s), но в результате транспозиции они сместились в теломерную позицию на гетерохроматиновом плече 13s, а у *Ph.*

campbelli (11с) эти ЯОР были утрачены. У общего предка *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* появились ЯОР на аутосомах, гомеологичных аутосомам 12 и 11с (= 13с); локализация ЯОР на этих хромосомах различна из-за минорных структурных перестроек. В кариотипе *Ph. campbelli* появились ЯОР на хромосоме 7с, в кариотипе *Ph. sungorus* – на хромосомах 7s, 8 и 9.

Таким образом, дивергенция даже таких близких видов, как *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* сопровождалась минорными перестройками хромосом, невыявленными на уровне G-окраски, и эти перестройки затрагивают ядрышкообразующие хромосомы. Кроме того, ЯОР в кариотипе *Ph. sungorus* появились и на двух хромосомах, полностью идентичных соответствующим элементам *Ph. campbelli*. Следует подчеркнуть, что механизм преобразований ЯОР хромосом в эволюции видов рода *Phodopus* остаётся неясным. Изменение числа и локализации ЯОР может происходить не только в результате транслокации / делеции / инсерции, но также путём увеличения числа копий генов рРНК и активации / инактивации этих генов (Suzuki et al., 1990; Stitou et al., 1997; Santos et al., 2002). Для уточнения требуется изучить хромосомы представителей рода *Phodopus* методом гибридизации in situ с пробями рРНК.

Литература

- Булатова Н.Ш., Наджафова Р.С., Котенкова Е.В. Отсутствие изолирующего эффекта транслокации ЯОР при межвидовой гибридизации мышей // ДАН. 1996. Т. 351. № 3. С. 419–422.
- Богданов А.С. Хромосомная дифференциация популяций малой лесной мыши *Sylviaetus uralensis* в восточной части ареала // Зоологический журнал. 2001. Т. 80. Вып. 3. С. 331–342.
- Графодатский А.С., Раджабли С.И. Хромосомы сельскохозяйственных и лабораторных животных. Атлас. Новосибирск: Наука, 1988. С. 108–109.
- Козловский А.И., Наджафова Р.С., Булатова Н.Ш. Цитогенетический хиатус между симпатрическими формами *Apodemus sylvaticus* L. Азербайджан // ДАН. 1990. Т. 315. № 1. С. 219–222.
- Козловский А.И., Черепанова Е.В., Васильева Н.Ю. Активность ядрышкообразующих районов хромосом при гибридизации хомячков *Phodopus sungorus* и *Ph. Campbelli* // Матер. междунар. сов. “Териофауна России и сопредельных территорий” (VIII съезд Териологического о-ва). (Москва, январь-февраль, 2007). М.: КМК, 2007. С. 210.
- Кораблёв В.П., Фрисман Л.В., Цвирка М.В., Ляпунова Е.А., Брандлер О.В., Воронцов Н.Н. Цитогенетическое и аллозимное исследование сусликов группы “major” (Spermophilus, Sciuridae, Rodentia) // Проблемы экологии. Т. 5. Материалы международного симпозиума “Эволюционные исследования в биологии”, посвященного памяти проф. Н.Н. Воронцова (Владивосток, 2001 г.). Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 150–166.
- Потапов С.Г., Васильев В.А., Самарина О.П., Рысков А.П. Молекулярно-генетическое маркирование геномов представителей рода *Phodopus* // Генетика. 1994. Т. 30. № 5. С. 615–621.
- Сокова О.И. Номенклатура метафазных хромосом джунгарского хомячка // Цитология. 1986. Т. 28. № 2. С. 211–214.
- Bigger T.R.L., Savage J.R.K. Location of nuclear organizing regions on the chromosomes of the Syrian hamster (*Mesocricetus auratus*) and the Djungarian hamster (*Phodopus sungorus*) // Cytogenet. Cell Genet. 1976. 6. P. 495–504.
- Neumann K., Michaux J., Lebedev V., Yigit N., Colak E., Ivanova N., Poltorau A., Surov A., Markov G., Maak S., Neumann S., Gattermann R. Molecular phylogeny of the Cricetinae subfamily based on the mitochondrial cytochrome b and 12S rRNA genes and the nuclear wVF gene // Mol. Phylogenet. Evol. 2006. Vol. 39. № 1. P. 135–148.
- Santos N., Fagundes V., Yonenaga-Yassuda Y., De Souza M.J. Localization of rRNA genes in Phyllostomidae bats reveals silent NORs in *Artibeus cinereus* // Hereditas. 2002. Vol. 36. № 2. P. 137–143.
- Schmid M., Haaf T., Weis H., Schemp W. Chromosomal homologies in hamster species of the genus *Phodopus* (Rodentia, Cricetinae) // Cytogenet. Cell Genet. 1986. Vol. 43. № 3–4. P. 168–173.
- Stitou S., Burgos M., Zurita F., Jiménez R., Sánchez A., Dnaz de la Guardia R. Recent evolution of NOR-bearing and sex chromosomes of the North African rodent *Lemniscomys barbarus* // Chromosome Res. 1997. Vol. 5. № 7. P. 481–485.
- Suzuki H., Kurihara Y., Kanehisa T., Moriwaki K. Variation in the distribution of silver-staining nucleolar organizer regions on the chromosomes of the wild mouse, *Mus musculus* // Mol. Biol. Evol. 1990. Vol. 7. № 3. P. 271–282.
- Yamakage K., Nakayashiki N., Hasegawa J., Obara Y. G-, C- and N-banding patterns on the chromosomes of the Japanese grass vole, *Microtus montebelli montebelli*, with special attention to the karyotypic comparison with the root vole, *M. oeconomus* // J. Mamm. Soc. Japan. 1985. Vol. 10. № 4. P. 209–220. (in Japanese, with a summary in English).

СВОЕОБРАЗИЕ АРХИТЕКТониКИ ПЕРЬЕВ ЭМУ (*DROMAIUS NOVAHOLLANDIAE*, STRUTHIONIFORMES) КАК ОТРАЖЕНИЕ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ТОНКОГО СТРОЕНИЯ ПЕРА В ФИЛОГЕНЕЗЕ ПТИЦ

О.Ф. Чернова, Е.О. Фадеева

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, alekto@aha.ru

Качественный анализ микроструктуры (в сканирующем электронном микроскопе JSM-840A – СЭМ) дефинитивного покровного пера и неоптиля эмбрионального пера эму выявил его основные видоспецифические характеристики, а также ряд структур, вероятно отражающих сложную адаптивную радиацию пера в филогенезе птиц.

При изучении пера в СЭМ хорошо различима видоспецифичность архитектоники пера – структура кутикулярного (далее кутикула) и сердцевинного (сердцевина) слоев бородок первого порядка (далее бородок I). За основу описания микроструктуры пера взяты следующие качественные показатели, достаточно информативные в таксономической диагностике: строение сердцевинки на поперечном срезе бородки I; рельеф кутикулярной поверхности бородки I в области её прикрепления к стержню пера, а также по всей её латеральной стороне в месте отхождения от нее бородок второго порядка (бородок II). Полученные данные сравнивали с таковыми для перьев 99 других видов птиц (представляющих 16 отрядов) из созданной нами базы данных (Чернова, 2005; Чернова и др., 2006, 2009).

Сердцевина на поперечном срезе бородки I. У эму, как и у других изученных нами видов птиц, сердцевина бородки I представлена совокупностью воздухоносных полостей; она хорошо развита и практически заполняет всю бородку; сердцевина окружена хорошо выраженным однородным корковым слоем (корой). Граница между корой и сердцевинной неровная. В центре поперечника бородки I ширина сердцевинного тяжа на поперечном срезе бородки достигает 9 ± 1 мкм, что составляет примерно треть ширины бородки I (остальное занято корой). Сердцевинный тяж, следуя конфигурации поперечника бородки I, несущественно расширяется в центральных участках отчетливо выраженных дорзального и вентрального гребней, тянущихся вдоль бородки I (соответственно $11 \pm 0,5$ мкм, 35% толщины бородки I и $23 \pm 0,2$ мкм, 65%), и постепенно сужается к вершинам гребней, которые заполнены лишь корковым слоем. Сердцевинные полости неправильной формы и лежат хаотично, что отличает их от обычного для перьев птиц одно- и многорядного лестничного или ячеистого расположения полостей. Размеры полостей сильно варьируют – от 3×8 до 9×17 мкм. Перегородки между полостями утолщены до 1–2 мм, а в местах прикрепления их стенок к коре – до 3,5 мкм.

Кутикула бородки I. Поверхность кутикулы гладкая, границы кутикулярных клеток неразличимы, даже в местах отхождения бородки I от стержня пера (обычного месторасположения кутикулярных клеток у птиц), что отличает перо эму от перьев большинства видов летающих птиц и родственного ему африканского страуса, у которого кутикулярные клетки округлой формы, с четкими границами и отчетливо выраженным перинуклеарным пространством. Сглаженный рельеф поверхности кутикулы, помимо эму, обнаружен нами и у других изученных представителей древнебных (палеогнат) и обусловлен отсутствием кутикулярных выростов, характерных для перьев большинства видов новобных (неогнат) и создающих ворсистый рельеф кутикулярной поверхности. Например, ворсистая кутикула обнаружена нами у всех видов Gruidae (выросты с разделенными проксимальными отделами), *Columba livia* (выросты с неразделенными проксимальными отделами), *Nucifraga caryocatactes* (редкие короткие “иголки”), *Tetrao tetrix*, *Gallinago gallinago*, *Buteo buteo*, *Pernis apivorus* (очень густое ворсистое покрытие длиной 2 мкм), *Milvus migrans* (как у *P. apivorus*, но ворсинки сложной конфигурации и очень толстые – $2-5$ мкм, с закругленной вершиной), *Haliaeetus albicilla* и *Falco tinnunculus*. У *Cygnus cygnus* выросты имеют сложную звездчатую форму. Вероятно, сложный рельеф кутикулы увеличивает поверхность пера, облегчает перьевой покров и улучшает его термозащитные

свойства за счет задержания инертного воздуха между структурами поверхности. Возможно, его основная функция — препятствовать слипанию опахла при его намочении или механическом сжатии. Участие этих структур в улучшении аэродинамических свойств перьевого покрова представляется сомнительным, хотя имеются предположения о роли расчлененной поверхности в снижении турбулентности при полете. Возможно, отсутствие ворсистой кутикулы у палеогнат свидетельствует как о большей древности и “примитивности” гладкой кутикулы по сравнению с ворсистой, так и об определенной аэродинамической роли ворсистой кутикулы у летающих птиц (Чернова, Фадеева, 2009).

Кроме того, на латеральных сторонах каждой бородачки I, в месте отхождения от нее бородачек II, отчетливо различим сложный довольно правильный сетчато-ямчатый рельеф, который в виде непрерывного тяжа тянется вдоль всей бородачки до ее апикальной части (Чернова, Фадеева, 2009). Ничего подобного в перьях других изученных нами видов палеогнат (за исключением шлемоносного казуара, близкородственного эму) и неогнат мы не встречали, равно как и упоминаний в литературе. В СЭМ удалось выявить строение этого образования, представленного совокупностью многочисленных пазух-впячиваний, пронизывающих корковый слой почти до самой границы сердцевин. Полости пазух имеют гладкие стенки, выстланные кутикулой, т.е. они образовались путем инвагинации наружных слоев бородачки, а не за счет сердцевин. Округлые или овальные пазухи упорядоченно смыкаются в “розетки” по 5–13 штук в каждой, разделены широкими или узкими перегородками, образуют решетчатую (или крупнопористую) структуру. Размеры пазух сильно варьируют, например их ширина (вдоль длинной оси поперечника бородачки I) изменяется от 9 до 18 μm . Некоторые из пазух внедряются в корковый слой перпендикулярно его поверхности на глубину 6–8 μm (на половину толщины коркового слоя); другие входят в корковый слой под углом 45°, и их глубина в 3 раза больше (18 μm). Таким образом, относительный объем полостей всей этой пористой массы довольно велик. В пазухах не обнаруживаются ни пигментные гранулы, ни микроорганизмы. Однако многие из них заполнены мелкими частицами, возможно, отслоившимися чешуйками кутикулы. У птенца эму эта структура гораздо проще, пазухи не собраны в розетки, их полости простой овальной формы и не имеют внутренних перегородок. Интересно, что также просто устроена ямчатая структура кутикулы пера казуара.

Таким образом, нами впервые показано, что перья эму и шлемоносного казуара имеют уникальную специализированную структуру, образующую сетчато-ямчатый рельеф на латеральных сторонах всех бородачек I.

На основании полученных данных нами выдвинута гипотеза об эволюционном сценарии развития воздухоносных перьев в филогенезе птиц. В филогенезе птиц диверсификация архитектоники перьев, как путь адаптации к активному полету и становлению теплокровности, шла параллельными путями у филогенетически разобщенных палеогнат и неогнат. В обеих группах перья независимо приобрели воздухоносную сердцевину, которая облегчает перо и придает ему прочность (за счет системы ячеистых полостей и перегородок) и термоизоляционные свойства (за счет инертного воздуха, заключенного в сердцевине бородачек и экранящего действия перегородок и стенок полостей). Однако, у летающих предков палеогнат, видимо, улучшения этих свойств пера проходило по еще одному дополнительному сценарию — и на наружной поверхности бородачек пера образовались многочисленные пазухи, содержащие воздух; у рецентных эму и казуара они пронизывают наружные слои (кутикулу и корковый слой), проникая вглубь пера почти до сердцевин. В дальнейшем филогенезе палеогнат этот путь, вероятно, был утерян или и не возникал вовсе у таких потомков, как летающие виды (тинаму) или у вторично потерявших способность к полету (страусы, нанду, киви, у которых перья вообще могут быть лишены сердцевин). Эму и казуары (филогенетически близкие таксоны, выделяемые в подотряд *Casuarii* либо даже в отдельное семейство *Casuariidae*) служат исключением, так как у них эти своеобразные структуры (вероятно, унаследованные от предковых форм) все же сохранились. Предлагаемая гипотеза опирается на факт присутствия ямчатых струк-

тур на поверхности бородачек перьев у эму (сложных сетчато-ячеистых) и шлемоносного казуара (более простых ямчатых). Причем, в неоптимальном строении этой структуры такое же простое, как у взрослого шлемоносного казуара. Этот факт может свидетельствовать о том, что: 1) в филогенезе палеогнат ветвь казуаров и эму отделилась достаточно рано, и их летающие предковые формы уже имели такую уникальную структуру наружного рельефа пера; 2) в этой ветви ранее всего обособилась группа казуаров, а эму прошли более длительный путь эволюции и у них сформировался очень сложный наружный рельеф перьев в виде сетчато-ямчатой структуры.

Выявленные нами уникальные видоспецифические характеристики тонкого строения пера эму и казуара расширяют представление о сложной морфологической радиации структуры пера и вносят вклад в современный ряд филогенетических реконструкций.

Литература

- Чернова О.Ф. Полиморфизм архитектоники дефинитивных покровных перьев // Докл. АН. 2005. Т. 405. № 2. С. 280–285.
 Чернова О.Ф., Фадеева Е.О. Своеобразная архитектоника перьев эму (*Dromaius novaehollandiae*, *Struthioniformes*) // Докл. АН. 2009. Т. 425. № 5. С. 713–717.
 Чернова О.Ф., Ильяшенко В.Ю., Перфилова Т.В. Архитектоника перьев и ее диагностическое значение: теоретические основы современных методов экспертного исследования (Библиотека судебного эксперта). М.: Наука, 2006. 98 с.
 Чернова О.Ф., Перфилова Т.В., Фадеева Е.О., Целикова Т.Н. Атлас микро-структуры перьев птиц. М.: Наука, 2009. 173 с.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ТИМУСА И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

В.Я. Юрчинский

Смоленский государственный университет
 rectorat@sci.smolensk.ru zoosmolgu@mail.ru

Проведенные в последние годы исследования морфологических, функциональных и адаптивных особенностей внутренних органов позвоночных животных выявили корреляционные взаимосвязи между их размерными и топографическими особенностями. Морфофункциональные характеристики этих взаимосвязей оказываются достаточно информативными и полезными для понимания особенностей адаптивных изменений организма с учетом специфики систематической принадлежности животных и биотопа обитания. Анализ состояния органов лимфоидной и эндокринной систем оказывается важен с позиций оценки межсистемных взаимосвязей и их зависимости от внешних факторов. Причиной тому их тесная связь с регуляцией обмена веществ и энергии в организме, а также механизмами поддержания иммунитета. Доказана система взаимовлияний в рамках лимфоидной и эндокринной систем, что напрямую отражается на функциональном состоянии организма и его способности приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды (Серебров, 1995; Перельмутер, 1996; Кветной и др., 2005). Изучение взаимосвязи между особенностями морфологии тимуса и щитовидной железы представляет собой интересную научную проблему, мало изученную на примере животных. Поэтому цель настоящей работы заключалась в оценке некоторых особенностей морфологии тимуса и щитовидной железы в эволюционном ряду позвоночных животных.

Материалом для исследования послужили тимусы и щитовидные железы, взятые от позвоночных животных (*Vertebrata*), обитающих на территории Смоленской области. В исследование включались половозрелые особи. Всего исследованы препараты тимуса и щитовидной железы, взятые от 421 особи позвоночных животных, относящихся к трем классам: класс Земноводные (*Amphibia*) – 110 препаратов от 3-х видов (*Rana esculenta*, *Rana temporaria*, *Rana terrestris*); класс Пресмыкающиеся (*Reptilia*) – 116 препаратов от 5-ти видов (*Lacerta agilis*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*, *Vipera berus*); класс Млекопитающие (*Mammalia*) – 195 препаратов от 10 видов (*Sorex araneus*, *Sorex caecutiens*, *Oryctolagus cuniculus*, *Mustela vison*, *Felis catus*, *Clethrionomys glareolus*, *Mus musculus*, *Apodemus uralensis*, *Sicista betulina*, *Rattus norvegicus*).

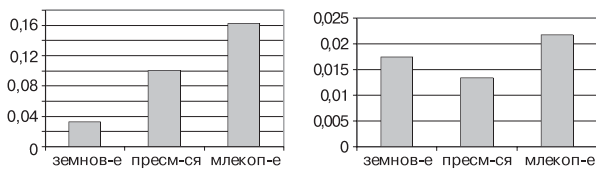


Рис. 1. Изменения индекса массы тимуса (А) и щитовидной железы (Б) позвоночных животных.

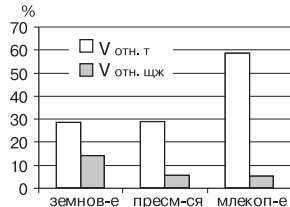


Рис. 2. Изменения относительного объема тимуса (V отн. т) и щитовидной железы (V отн. щ.ж) позвоночных животных.

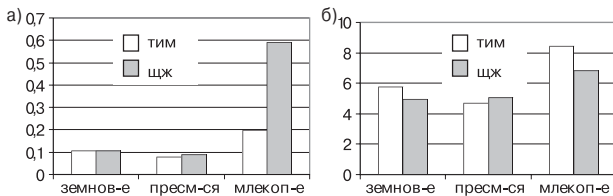


Рис. 3. Изменения массо-объемного индекса и индекса сложности тимуса (тим) и щитовидной железы (щ.ж) позвоночных животных.

Изучались основные макроморфологические характеристики органов. Индекс массы (1), является относительным пропорциональным показателем. Его применение позволяет сравнивать массу органа у животных разных видов, отличающихся по массе и размерам тела.

$$I_m = M \text{ органа} / M \text{ тела} \cdot 100\% \quad (1)$$

где, I_m – индекс массы органа, M органа – масса органа, M тела – масса тела

Относительный объем рассчитывался по формуле вращения эллипсоида (2), где вместо абсолютных значений длины, ширины и толщины органа подставлялись соответствующие относительные показатели, представляющие собой индексы (например, отношение длины органа к длине тела).

$$V_{\text{отн}} = (3,14/6) \cdot I_d \cdot I_{\text{ш}} \cdot I_t \quad (2)$$

где, $V_{\text{отн}}$ – относительный объем, I_d – индекс длины, $I_{\text{ш}}$ – индекс ширины, I_t – индекс толщины органа

Массо-объемный индекс (3) рассчитывался согласно указаниям П.Ф. Шапаренко (1999). Данный индекс объективно отражает степень насыщения массой реального объема тимуса. Массо-объемный индекс иллюстрирует, хотя и косвенно, развитие комплекса тканевых структур целого органа, заключенного в капсулу.

$$J_p/v = M \text{ органа} / V \text{ органа} \quad (3)$$

где, J_p/v – массо-объемный индекс, M органа масса органа, V органа – объем органа

Индекс сложности органа (4) рассчитывался по формуле, предложенной Г.Г. Автандиловым (1990). Данный индекс показывает степень разнообразия морфологического строения органа, которое, несомненно, выше у организма, обладающего высокой степенью экологической пластичности, а значит эволюционно более развитого.

$$n = (x_{\text{max}} - x_{\text{min}}) / \Delta x; H_m = \text{Log}_2 n \quad (4)$$

где, H_m – индекс сложности, x_{max} – максимальное значение признака, x_{min} – минимальное значение признака, Δx – показатель точности измерения.

Подобный набор характеристик позволяет оценить межсистемные взаимосвязи и специфичность выполняемых функций в зависимости от уровня организации и биотопа обитания. Весь полученный параметрический материал обработан стандартными методами статистики.

В представленном эволюционном ряду позвоночных животных наблюдается увеличение значений индекса массы тимуса: относительная масса тимуса млекопитающих выше такового показателя земноводных и пресмыкающихся соответственно в 4,85 и 1,6 раза. При этом индекс массы тимуса пресмыкающихся выше, чем у земноводных в 3 раза (рис. 1 А).

Изменение индекса массы щитовидной железы подчиняется другой закономерности. Значения относительной массы щитовидной железы земноводных и млекопитающих сопоставимы, тогда как по этому показателю пресмыкающиеся уступают млекопитающим в 1,5, а земноводным – в 1,4 раза (рис. 1 Б). В целом сопоставление изучаемых органов показывает, что тимус не только обладает большим весом, но и отличия значений его относительной массы более масштабны.

Изучение габаритных характеристик тимуса и щитовидной железы свидетельствует, что в процессе совершенствования адаптаций к наземной среде обитания размеры данных органов изменяются в диаметрально противоположных направлениях.

При переходе от земноводных к млекопитающим происходит увеличение размеров тимуса и снижение объема щитовидной железы (рис. 2). Так объем тимуса млекопитающих в два раза выше, чем у земноводных и пресмыкающихся. Напротив, объем щитовидной железы земноводных в 2,5 раза выше, чем у амниот (пресмыкающиеся, млекопитающие). Примечательно, что объем тимуса оказывается одинаково низким у холоднокровных позвоночных и резко повышается у теплокровных, но у амниот объем щитовидной железы превышает значение данного показателя амниот.

Значения массо-объемного индекса тимуса и щитовидной железы максимальны у млекопитающих (рис. 3 А, Б). При этом показатели щитовидной железы земноводных и пресмыкающихся уступают теплокровным позвоночным соответственно в 5,5 и 6 раз. При этом массо-объемный индекс тимуса млекопитающих выше, чем у земноводных в 1,7 раза, тогда как значения этого индекса пресмыкающихся уступают млекопитающим в 2,3 раза и земноводным в 1,4 раза. В целом значения массо-объемного индекса пресмыкающихся оказываются наиболее низкими, тогда как земноводные по этому показателю в большей степени приближены к млекопитающим.

Наблюдается увеличение индекса сложности щитовидной железы в представленном ряду позвоночных животных. Так, у млекопитающих значения индекса в 1,4 раза выше, чем у земноводных и превышают данный показатель пресмыкающихся в 1,35 раза. Аналогично индекс сложности тимуса млекопитающих выше, чем у холоднокровных позвоночных: по сравнению с земноводными в 1,46 и по сравнению с пресмыкающимися в 1,8 раза.

Таким образом, по мере повышения уровня организации позвоночных, в процессе совершенствования адаптаций к наземной среде обитания наблюдается значительное увеличение размеров, массы, массо-объемного индекса и индекса сложности. Вероятно, стимуляция развития тимуса в большей степени связана с повышением энерготрат, возрастанием активности и контакта с окружающей средой, что вызывает повышение функциональной нагрузки на лимфоидную систему в целом и тимус в частности. На изменения морфологии щитовидной железы влияет также специфика водно-солевого обмена, параметры которого млекопитающих более сходны с земноводными, тогда как пресмыкающиеся развивались по пути более жесткой экономии воды.

Литература

- Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. М.: Медицина, 1990. 384 с.
- Нейроиммуноэндокринология тимуса / И. М. Кветной, А. А. Ярилин, В. О. Полякова, И. В. Князькин. СПб.: Изд. ДЕАН, 2005. 160 с.
- Перельмутер В.М. Исходная морфофункциональная асимметрия надпочечников у мышей СВА // Ласу, В.М. Перельмутер, Ю.М. Падеров. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2004. Т. 137. № 4. С. 444–446.
- Серебров В.Ю. Роль тимуса в нейро-эндокринной регуляции метаболического гомеостаза. Автореферат дис. доктора мед. наук. Томск, 1995. 38 с.

Секция 4. Поведение животных

СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ *FELIS CATUS* РАЗНЫХ ПОРОД И ИХ ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Т.В. Антоненко, Т.В. Киселева

Алтайский государственный университет
tv_bio@mail.ru

Поведенческие аспекты многих животных рассматривают специалисты различных областей. Особенно это касается домашних кошек. Они являются излюбленным объектом физиологических исследований, при этом изучается не только работа отдельных систем и органов, но и их рассудочная деятельность. В последнее время стали появляться работы и этологической направленности, которые затрагивают различные аспекты инстинктивного поведения кошек. Интеграция этих двух подходов представляется перспективной, так как зависимость поведения от различных физиологических аспектов, таких как типологические особенности ВНД, экстраполяционные способности, способности к обучению, на данный момент изучены недостаточно.

Целью нашей работы стало выявление зависимости между типами ВНД и поведенческими особенностями у домашних кошек. Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить тип ВНД у разнопородных кошек.
2. Определить социальный ранг изученных кошек.

3. Сравнить социальную организацию породистых и беспородных кошек.

В ходе работы было изучено 25 животных, из них 16 персидских и 9 беспородных. В обеих группах кошки содержались совместно, не изолированно от основной группы. Наблюдения велись в условиях городских квартир, при этом животные не имели выгула на улицу. Изучение персидских кошек проходило в питомнике "Kitty soft", а беспородных – у частного владельца.

Тип высшей нервной деятельности (ВНД) определялся по двигательной-пищевой методике И.Д. Манакова (1961), адаптированной для домашних кошек.

В соответствии с поставленными задачами был определен тип ВНД у исследованных животных. При этом оказалось, что кошек с сильным уравновешенным подвижным (сангвиники) и со слабым типом ВНД (меланхолики) равное количество по 28%, а животных с сильным уравновешенным инертным типом ВНД (флегматики) было 44% (табл. 1).

Флегматики преобладают и в группе персидских кошек – 50%, а среди беспородных их было 33,3% (табл. 2). Это может быть связано с тем, что такие кошки удобны для содержания в домашних условиях, особенно в больших группах.

Сангвиников было больше почти в 2,5 раза среди беспородных животных по сравнению с породистыми (44,40 и 18,75% соответственно). Это можно объяснить тем, что персидские кошки – выставочные животные, поэтому предпочтительнее содержать кошек инертного типа. А частные владельцы ведут отбор по другим критериям. Они хотят иметь подвижных и неагрессивных кошек.

Слабый тип ВНД имели 31,25% персидских и 22,30% беспородных кошек. Такие животные могли разрешать брать себя на руки, но в опытах отказывались участвовать, т.е. за 4 дня у них выработано условный рефлекс не удалось. Возможно эти животные находились в невротических состояниях, вызванных разной этиологией. Однако часть кошек изначально обладала слабым типом ВНД. Для хозяев такие животные также привлекательны, т.к. с ними кошки ласковы и послушны. Кроме того, они могут обладать и хорошим фенотипом, что высоко ценится заводчиками.

В исследованной выборке не было кошек с сильным неуравновешенным типом ВНД (холериков). Это может быть связано с тем, что таких животных заводчики выбраковывают. Они агрессивны на выставках, а дома очень конфликтны, особенно при содержании

в группах. Холериков не было и в группе беспородных кошек, т.к. слишком активных и агрессивных животных их владельцы раздают, потому что они сложны для содержания.

Параллельно с определением типа ВНД выявлялся социальный ранг кошек с использованием парно-пищевой теста (табл. 3). Среди персидских кошек верх иерархической лестницы занимает флегматик, а у беспородных кошек – сангвиник. При этом у персов альфа-лидер показал свое превосходство, только набрав максимальное количество баллов в парно-пищевом тесте. Доминант всегда занимает наиболее комфортное место во время отдыха и бодрствования, наиболее удобную позицию для наблюдения. Такие животные не выступают инициаторами никаких контактов, что характерно как для группы и персидских, так и беспородных кошек. Вероятно, это связано с тем, что позиция альфа-лидера бесспорна, т.к. все возможные конфликты были в прошлом и животное прочно занимает свое иерархическое положение.

Субдоминантами могут быть животные всех типов ВНД. В группе персидских кошек не было никаких контактов между животными разных социальных статусов. Более высокоранговые кошки во время отдыха на полу с подогревом занимали центральные места, кошки-парии были на периферии. Кроме того, последние могли перемещаться по верхнему ярусу комнаты (верх шифоньера и пр.), либо наоборот, как в группе беспородных кошек сидеть в самом низу (под лавкой).

Агрессивные контакты были замечены между β -животными в группе беспородных кошек. При этом хотелось бы отметить, что инициатором агрессивного взаимодействия выступал меланхолик. Субдоминанты могут часто проявлять акты агрессии по отношению друг к другу, а также к кошкам, стоящим ниже их по иерархической лестнице.

Обе группы кошек достаточно многочисленны. Животные в них находятся каждая на своем иерархическом месте, образуя ромбический тип иерархии (рис. 1), что согласуется с ранее проведенными исследованиями (Чадаева, Журавлева, 2003).

Как видно из таблицы 3 и рисунка 1, верхнюю ступень иерархической лестницы всегда занимает только один доминант. Количество субдоминантов в данных выборках было одинаково – по три животных. Предпарии также многочисленны, в группе персидских

Таблица 1. Отношение животных с разными типами ВНД (%)

Тип ВНД	Количество животных
Сангвиники	28
Флегматики	44
Меланхолики	28

Таблица 2. Отношение животных разных типов ВНД среди породистых и беспородных кошек (%)

Тип ВНД	Персидские кошки	Беспородные кошки
Сангвиники	18,75	44,40
Флегматики	50,00	33,30
Меланхолики	31,25	22,30

Таблица 3. Социальная организация домашних кошек

Персидские кошки	Социальный статус	Беспородные кошки
Флегматик (1)	Альфа-лидер	Сангвиник (1)
Сангвиник (1)	Субдоминант	Сангвиник (1)
Флегматики(2)		Флегматик (1)
		Меланхолик (1)
Сангвиники (2)	Предпария	Сангвиники (2)
Флегматики (5)		Флегматики (2)
Меланхолики (5)	Пария	Меланхолики (1)

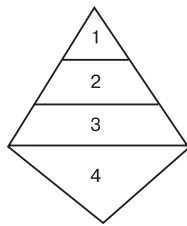


Рис. 1. Схема иерархической организации кошек: 1 – альфа-лидер, 2 – субдоминант, 3 – предпария, 4 – пария.

кошек их было семь, а у беспородных – четыре. Нижнюю ступень занимают кошки-парии, их количество меньше, чем животных предыдущего типа (пять – у персидских кошек и одно – у беспородных).

В заключении хотелось бы отметить, что среди персидских кошек преобладают флегматики, а у беспородных – сангвиники. Рето-владельцы предпочитают содержать животных сильных уравновешенных типов ВНД.

Альфа-лидером у персидских кошек выступает флегматик, у беспородных – сангвиник. Низшую ступень иерархической лестницы занимают только меланхолики. Кроме того, не была выявлена зависимость между типами ВНД и социальным рангом кошек.

Литература

Манаков И. Д. Физиология сельскохозяйственных животных. Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1961. 271 с.
 Чадаева И.В., Журавлева Т.В. Вариации социального поведения кошек в условиях современных городов // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. 2003. С. 104-106.

РЕШЕНИЕ ВРАНОВЫМИ ЗАДАЧ НА ПОДТЯГИВАНИЕ ПРИМАНКИ, ЗАКРЕПЛЕННОЙ НА НИТИ

М.С. Багоцкая, А.А. Смирнова, З.А. Зорина

Кафедра ВНД, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
 bagozkaya@yandex.ru

Для сравнительной оценки уровня развития рассудочной деятельности животных применяют различные тесты, совокупность которых позволяет наиболее полно оценить спектр когнитивных способностей вида. К числу таких тестов относят и задачи, в которых приманка находится вне досягаемости для животного, но ее можно добыть, потянув за привязанную к ней нить. Уровень сложности таких задач можно изменять, варьируя количество и взаимное расположение нитей и приманки.

Целью настоящей работы было оценить способность серых ворон и обыкновенных воронов выбирать из нескольких нитей ту, с помощью которой можно подтянуть приманку, что позволит сделать вывод о понимании птицами логической структуры этих задач. Птицам предъявляли шесть задач (таблица).

Задачи 1–3 предъявляли четырем обыкновенным воронам (*Corvus corax* L.) и четырем серым воронам (*Corvus cornix* L.). Задачи 4–6 предъявляли восьми воронам. Задачи 1, 2, 3а и 3б каждой птице предъявляли 32 раза, а задачи 4, 5 и 6 предъявляли по 30 раз.

Задачу 1 решили три вороны и три ворона, задачу 2 – все птицы. Задачу 3б – три вороны и все вороны. В задаче 4, как и в задаче 3а, приманка оказывалась ближе к началу “пустой” нити. Эту задачу не решила ни одна из птиц. Задачу 5 решило пять, а задачу 6 – шесть ворон.

Следует отметить, что животные могут добывать приманку понимая их логическую структуру задачи, т.е. проследить связь нити с приманкой, или же использовать более простую стратегию – подтягивать ту нить, начало которой расположено напротив приманки. Вторая стратегия может быть вполне успешной, если все нити расположены перпендикулярно по отношению к передней стенке клетки. Однако она не даст желаемого результата при таком расположении нитей, когда приманка находится напротив начала пустой нити (см. табл. 1, задачи 3, 4, 5), или когда приманка закреплена на обеих нитях, но одна из них имеет разрыв (см. табл. 1, задача 6). Именно решение подобных тестов позволяет выявить, понимают ли животные логическую структуру задачи.

N задачи	Число и расположение нитей	
1	Две параллельные нити; перпендикулярно по отношению к передней стенке клетки	
2	Четыре параллельные нити, расположенные перпендикулярно по отношению к передней стенке клетки	
3	Две параллельные нити, ориентированные под углом 45° к передней стенке клетки: а. приманка напротив начала “пустой нити” б. контрольный эксперимент – приманка латеральнее начала пустой нити.	а. б.
4	Две нити разного цвета, перекрещенные под углом 90°	
5	Две нити; одна нить прямая, другая изгибается таким образом, что приманка располагается напротив “пустой нити”	
6	Две нити, обе с приманками, но только одна нить целая, а другая с разрывом, препятствующим добыванию приманки.	

В наших экспериментах хотя бы с одной из этих сложных задач (3а, 5 и 6) справились семь из десяти ворон и два ворона из четырех. При этом только одна птица решила все задачи такого типа. Другие птицы справились лишь с частью задач, причем набор решенных задач у разных птиц был разным.

К настоящему моменту показано, что задачи, в которых приманка расположена напротив начала “неправильной” нити, а нити не перекрещены (эксперименты 3а и 5), собаки и кошки не решают (Osthaus et al., 2005; Whitt et al., 2009), однако успешно решают приматы (Рогинский, 1948; Новоселова, 2001; Tomasello, Call, 1997), попугаи кеа (Werdenich, Huber, 2004) и некоторые волнистые попугайчики (Ducker, Rensch, 1977). Таким образом, по способности проследить связь между нитью и приманкой оба протестированных нами вида врановых не отличаются от приматов и попугаев, и превосходят хищных млекопитающих.

Задачу 4 (с двумя перекрещенными нитями) не решила ни одна из ворон. Известно, что попугаи также испытывают трудности при решении такой задачи (Schuck-Paim et al., 2009; Ducker, Rensch, 1977). На данный момент среди птиц способность стабильно успешно решать эту задачу (на протяжении нескольких десятков предъявлений) обнаружена только у кеа (Werdenich, Huber, 2004). Мы полагаем, что наложение нитей друг на друга перцептивно усложняет задачу, не усложняя ее логической структуры, по которой эта задача принципиально не отличается от задач 3а и 5, в которых приманка также была расположена ближе к началу пустой нити.

С задачей 6 (две нити с приманками; одна из нитей состоит из двух фрагментов и поэтому не пригодна для подтягивания приманки) справилось шесть ворон из восьми. Известно, что с аналогичной задачей успешно справляются антропоиды (Tomasello, Call, 1997; Рогинский, 1948), некоторые гиацинтовые ара и ара лира, но не справлялись амазоны (Schuck-Paim et al., 2009), большинству тамаринов для решения такой задачи требуется дополнительное обучение (Hauser et al., 1999). Таким образом, по результатам решения этой задачи, основанной на способности проследить связь нити и приманки, а также оценить целостность нити, вороны не отличаются от приматов и попугаев.

В целом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что обыкновенные вороны и серые вороны способны успешно решать тесты с несколькими нитями. Результаты решения "сложных" тестов, в которых приманка была расположена ближе к началу пустой нити или одна из нитей состояла из двух фрагментов и была не пригодна для поднятия приманки, показали, что птицы действительно способны проследить связь нити и приманки, а также оценить целостность нити, т.е. понимают логическую структуру этих задач. По способностям к решению таких задач врановые, как и крупные попугаи, значительно превосходят хищных млекопитающих, и, сопоставимы, по крайней мере, с низшими обезьянами. Таким образом, полученные нами результаты дополняют уже известные данные о наличии у врановых целого ряда высших когнитивных функций (Константинов и др. 2007), в том числе и данные об их способности к употреблению и даже изготовлению орудий (Bluff et al., 2007).

Литература

- Константинов В.М., Пономарев В.А., Воронов Л.Н., Зорина З.А., Краснобаев Д.А., Лебедев И.Г., Марголин В.А., Рахимов И.И., Резанов А.Г., Родимцев А.С. Серая ворона (*Corvus cornix*) в антропогенных ландшафтах Палеарктики (проблемы синантропизации и урбанизации). М.: МПГУ, 2007. 368 с.
- Новоселова С.Л. Развитие интеллектуальной основы деятельности приматов. М.: Московский психолого-социальный институт, Воронеж: НПО "МОДЭК", 2001. 288 с.
- Рогинский Г.З. Навыки и зачатки интеллектуальных действий у антропоидов (шимпанзе). Л.: Наука, 1948. 204 с.
- Bluff L.A., Weir A.A.S., Rutz C., Wimpenny J.H., Kacelnik A. Tool-related Cognition in New Caledonian Crows // *Comparative Cognition & Behavior Reviews*. 2007. Vol. 2. P. 1–25.
- Ducker G, Rensch B. Solution of patterned string problems by birds // *Behaviour*, 1977. Vol. 62. No 1–2. P. 164–173.
- Hauser M.D., Santos L.R., Spaepen G.M., Pearson H.E. Problem solving, inhibition and domain-specific experience: experiments on cottontop tamarins, *Saguinus oedipus* // *Anim. Behav.* 2002. Vol. 64. P. 387–396.
- Osthaus B., Lea S., Slater A. Dogs (*Canis lupus familiaris*) fail to show understanding of means-end connections in a string-pulling task // *Anim. Cogn.* 2005. Vol. 8. P. 37–47.
- Schuck-Paim C., Borsari A., Ottoni E.B. Means to an end: Neotropical parrots manage to pull strings to meet their goals // *Anim. Cogn.* 2009. Vol. 12. P. 287–301.
- Tomassello M., Call J. *Primate Cognition*. New York, Oxford University Press, 1997. 517 p.
- Werdenich D., Huber L. A case of quick problem solving in birds: string pulling in keas, *Nestor notabilis* // *Anim. Behav.* 2006. Vol. 71. P. 855–863.
- Whitt E., Douglas M., Osthaus B., Hocking I. Domestic cats (*Felis catus*) do not show causal understanding in a string-pulling task // *Anim. Cogn.* 2009.

СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ТЕНЬКОВКИ

О.Н. Батова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
batova_olga@mail.ru

Кормовое поведение птиц представляет собой гибкую комплексную адаптацию к изменчивым условиям внешней среды. Морфологические характеристики определяют стратегию кормового поведения вида; ситуативная изменчивость поведения представляет собой реакцию птицы на конкретную трофическую обстановку (Владышевский, 1978). Кормовое поведение в каждый конкретный момент является результатом компромисса между наилучшим использованием кормовой ситуации и решением задач текущей стадии жизненного цикла. Целью наших исследований было проследить сезонные изменения тактики кормодобывания теньковки (*Phylloscopus collybita*). В задачи входило сравнить поведение самцов и самок на разных стадиях гнездования и оценить влияние кормовой ситуации и фазы гнездового цикла на отдельные параметры кормового поведения. Теньковка была выбрана модельным видом, поскольку на всем пространстве гнездового ареала прилетает практически первой, а улетает последней среди пеночек (Tiainen, 1978; Рогачева и др., 1991; Лапшин, 2000), а значит, испытывает наиболее разнообразные воздействия факторов среды. Кроме того, самец этого вида обычно не участвует в выкармливании птенцов, особенно пока они находятся в гнезде

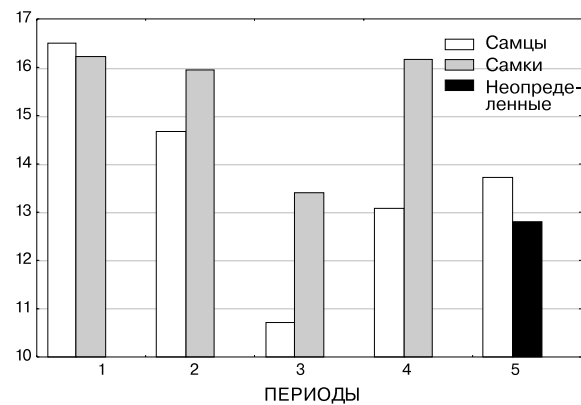


Рис. 1. Путь, пройденный за единицу времени самцами и самками по периодам.

(Лапшин, 2000). Таким образом, бюджет времени самки и самца в этот период существенно различается, что, вероятно, может найти отражение в кормовом поведении.

Материалы и методы. Работу проводили на Енисейской экологической станции Института проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, в Туруханском районе Красноярского края (62° с.ш., 89° в.д.), на берегу реки Енисей, в подзоне средней тайги. Наблюдения вели на двух участках: 1) развита пойма левого берега р. Енисей: пойменные леса (преобладающие породы деревьев и кустарников – ольховник, ива, черемуха, ель, береза); кустарниковые ивняки; пойменные луга; опушечные леса на высоком правом берегу Енисея: опушка леса (береза, кедр), в прилегающие участки тайги (кедр, ель, береза, осина), узкая пойма правого берега (ива). Материал собран с 1 июня по 20 сентября 2005 г. Всего за время наблюдений фиксировалось поведение 20 индивидуально опознаваемых особей. Стадии гнездования особей определены по состоянию их гнезд или по характерному поведению. Кроме того, наблюдения вели за немечеными взрослыми птицами на разных стадиях гнездового цикла и молодыми птицами в период послегнездовых кочевок. При указании стадии гнездования использовали следующие периоды: 1) занятие территорий, гнездование, откладка яиц; 2) насиживание; 3) выкармливание птенцов в гнезде; 4) вождение выводка; 5) послегнездовые кочки. Наблюдения проводили в естественных условиях с помощью диктофона и бинокля. Отдельным наблюдением считался запротоколенный отрезок времени, включающий от 10 до 15 кормовых приемов. Фиксировали следующие параметры кормового поведения: перемещения, кормовые приемы и субстрат кормодобывания. Всего было проведено 413 наблюдений общей продолжительностью более 600 минут. Для статистической обработки данных применялся пакет программ "STATISTICA 6.0", версия 5 (StatSoft, 1999).

Результаты и обсуждение

Перемещения. Рассматривая путь, пройденный птицей за единицу времени, как один из показателей кормовой активности, можно отметить несомненное влияние кормовой ситуации на этот параметр (рис. 1). К середине лета, с увеличением количества насекомых, пройденный путь у самцов заметно сокращается. Такая динамика согласуется с выводами других исследователей (Hutto, 1990) о том, что уменьшение суммарного пути соответствует улучшению кормовой ситуации. Однако можно утверждать, что тактика использования ресурсов зависит также и от фазы гнездового цикла. В период до начала насиживания задачи самцов и самок не столь отличаются, а потому и поведение их сходно. Во время насиживания кормовая база, по-видимому, улучшается, что отражается на поведении самцов. Самки в этот период значительно лимитированы временем, поэтому вынуждены активно перемещаться, затрачивая в целом на кормежку значительно меньше времени.

Использование кормовых приемов. Интенсивность кормодобывания самцов не зависит от изменения кормовой ситуации с течением сезона (рис. 2). Увеличение количества кормовых приемов в период вождения выводка можно объяснить тем, что неко-

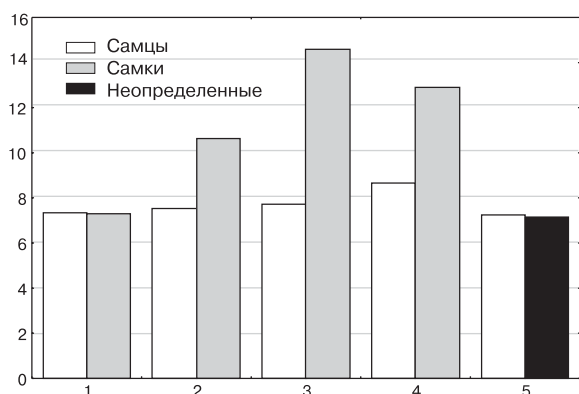


Рис. 2. Интенсивность кормодобывания теньковок в разные периоды, определенная по общему числу кормовых приемов в минуту.

торые самцы в это время участвуют в выкармливании птенцов. Интенсивность кормодобывания самок, напротив, сильно меняется с течением гнездового сезона. В период до начала насиживания интенсивность кормодобывания относительно низка. В период насиживания самки ограничены временем, и количество приемов, совершаемых в единицу времени, возрастает. Во время выкармливания птенцов в гнезде интенсивность достигает максимума, а после вылета птенцов несколько снижается, поскольку после вылета птенцы постепенно начинают питаться самостоятельно. Для насекомоядных птиц в середине лета кормовая ситуация должна быть в целом более благоприятна, однако поведение самцов значимо не меняется, а у самок отмечены сильные колебания. По-видимому, интенсивность кормового поведения самки зависит от специфических задач, которые ставит перед птицами каждая стадия гнездового цикла. И у самцов, и у самок в течение гнездового сезона возрастает доля простых приемов, не включающих полет. Это вполне объяснимо, поскольку собирательство – значительно менее энергозатратный способ кормового поведения, и с улучшением кормовой базы, когда появляется возможность выбора, птицы используют его чаще. Похожая тенденция просматривается в использовании птицами приемов разной дальности.

Субстраты. Обнаруженные различия между самками и самцами в высоте, на которой кормятся птицы, связаны с их ролью в гнездовании. Позиция самца в период до начала насиживания обусловлена следованием за самкой. Самка в это время ориентирована на поиск места для гнезда или гнездового материала, поэтому кормится низко над землей и на земле. В период насиживания и выкармливания птенцов выбор высоты кормления у самцов связан с территориальными демонстрациями. Самка во время насиживания избегает заметных позиций и предпочитает кормиться в густых зарослях невысоко над землей. Позднее связь самки с гнездом ослабевает, она активнее использует верхние ярусы. Что касается предпочтения птицами отдельных пород деревьев и кустарников, здесь имеются и общие сезонные изменения, и различные для самцов и самок особенности, связанные с ролью в гнездовании. Так, на иве и самки и самцы активно кормятся в течение всего периода гнездования, а на березе – только в начале сезона. Такие различия, видимо, связаны с неодинаковой продуктивностью отдельных пород деревьев в течение лета. В отличие от самок, самцы в период насиживания и выкармливания значительно чаще кормятся на хвойных породах деревьев. Высокие ели и кедр используются как песенные посты, самцы часто кормятся параллельно с территориальными демонстрациями. В период изобилия пищи, по-видимому, выбор субстрата кормодобывания играет меньшую роль. Нередко различия между субпопуляциями оказываются более значимыми, чем сезонные особенности и различия между полами. Однако общие для обеих субпопуляций тенденции показывают, что фенологические изменения и участие в заботе о потомстве оказывают влияние на использование субстрата кормодобывания.

Таким образом, существуют тенденции, общие для самцов и самок, в том числе и в те периоды, когда их роль в гнездовании раз-

лична. Именно эти параметры, вероятно, отражают изменения кормовой ситуации. В то же время, большинство параметров кормового поведения изменяется под влиянием задач, которые птицы решают на разных стадиях гнездового цикла. Различия между самками и самцами максимальны в те периоды, когда их роли в гнездовании сильно различаются.

Работа поддержана грантом РФФИ (проект 08-04-01168-а)

Литература

- Владышевский Д.В. Экология питания лесных птиц // Экология питания лесных животных. Новосибирск, 1978. С. 5–36.
- Лапшин Н.В. Биология теньковки *Phylloscopus collybita* в Карелии // Русский орнитологический журнал. 2000. Экспресс-выпуск № 90. С. 3–27.
- Рогачева Э.В., Сыроечковский Е.Е., Бурский О.В., Мороз А.А., Шефтель Б.И. Птицы Центральносибирского биосферного заповедника. 2. Воробьиные птицы // Биологические ресурсы и биоценозы Енисейской тайги. М., 1991. С. 32–152.
- Hutto R.L. Measuring availability of food resources // Studies in Avian Biology. 1990. № 13. P. 20–28.
- Tainen J. Ecological significance of morphological variations of three sympatric *Phylloscopus* warblers // Annals Zoologica Fennica. 1982. Vol. 19. P. 285–295.

ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ – ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ЗООПСИХОЛОГИИ И СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ

Ю.В. Белоногова

Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского
tabe37@rambler.ru

Зоопсихология и сравнительная психология входит в цикл общепрофессиональных дисциплин при подготовке специалистов клинической психологии. Биологические науки, такие как этология, зоология, сравнительная анатомия животных, физиология нервной системы, антропология, эволюционное учение служат для зоопсихологии и сравнительной психологии основой и источником фактических данных. Через общий объект изучения – поведение животных – зоопсихология наиболее тесно связана с этологией. Для зоопсихологии и сравнительной психологии интересны эволюционные особенности психики, внутренние психические состояния субъекта психики – животного, изучить которые можно лишь наблюдая и анализируя его поведение.

Поведение животных, несомненно, разнообразно по своим механизмам, сложности и с биологической, и с эволюционной точек зрения. Поэтому тема “Формы поведения животных” является одной из самых сложных и многогранных при освоении дисциплины. Однако поэтапное ее рассмотрение в лекционном цикле, на практических занятиях и во время итоговых семинаров позволяет студентам успешно проходить текущий и промежуточный контроль знаний. Студентам предлагается освоить следующие этапы.

Первый этап: сплошное наблюдение за любым домашним животным, заполнение протокола наблюдений, определение видоспецифических признаков поведения, составление этограммы.

Второй этап: выборочное наблюдение, заполнение протокола наблюдений с выводами об особенностях, например, пищевого или комфортного поведения того или иного вида. Приветствуется объективная фиксация данных с помощью видеозаписи с последующим обсуждением и анализом этограммы на занятии.

Третий этап: решение ситуационных задач. По условию задачи требуется, например, определить ключевые раздражители, поисковую и завершающую стадии инстинктивного поведения, проявление разных форм научения, компонент интеллектуальной деятельности.

Четвертый этап: подбор литературы, написание рефератов по предложенным темам, например, “Социальное поведение”, “Забота о потомстве”, “Агрессивное поведение” и др. Основное требование к реферативной работе – рассмотреть поведение животных с позиций форм его регуляции: инстинктивной, на основе научения или интеллектуальной. При обсуждении реферата на семинарском занятии студенты определяют долю инстинкта, научения и интеллекта в поведении животного. Под контролем преподавателя делается вывод о филогенетической стадии развития психи-

ки животного, поскольку на каждой из них существуют свои формы регуляции поведения.

Пятый этап является итоговым и заключается в написании контрольной работы, в которой анализ форм поведения проводится уже с позиций зоопсихологии, т.е. с использованием и обсуждением основных психологических категорий, таких как деятельность, объект и предмет деятельности, цель, нужда, потребность, предмет потребности, потребностное состояние, мотив.

Практическая деятельность клинического психолога связана с диагностикой психических и поведенческих расстройств человека. Поэтапно изучая поведение отдельной особи, определяя видовые особенности поведения, студенты учатся рассматривать животное как носителя психики и субъекта психического отражения, следовательно, получают первые профессиональные практические навыки анализа поведения.

ФЕНОМЕН ЛОЖНОГО ГОНА У ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (*Martes martes L.*) В ПОЙМЕ р. ВОЛГА НАПРОТИВ г. САМАРА

Э.Д. Владимирова

Самарский государственный университет
elyna-well@nm.ru

По мнению большинства зоологов, “ложный гон” (Дулькейт, 1929) у лесной куницы, являясь атавистической формой полиэстричного репродуктивного поведения, сохранился со времен теплого климата палеоцена (Корытин, Азбукина, 1986). Функции этого ранневесеннего оживления активности, наблюдаемого у представителей рода куниц, заключаются, главным образом, в установлении контактов между конспецификами одного и разных полов, распознавании и продуцировании сигналов биологического поля, и, в конечном итоге, внутрипопуляционной регуляции плотности населения (Мантейфель, 1948; Теллов, 1960; Наумов, 1977; Корытин, 1979; Граков, 1981; Рожнов, 2004; Владимирова, Мозговой, 2007).

Исследования ложного гона у лесной куницы проводились в период с 1983–2000 гг. на островной территории Рождественской поймы площадью 2400 га, заселенной куницей с плотностью 0,5–2 особи на 10 км². В настоящее время, в связи с резким возрастанием рекреационной дигрессии данной территории, в середине зимы в районе исследования наблюдаются следы не более чем 1–2 особей лесной куницы, оставленные в удаленных от людей участках. Между тем, присутствие лесной куницы в окультуренных лесах может играть индикационную роль в определении уровня негативного воздействия антропогенного фактора на природу.

Начиная с 1993 г., в населении лесной куницы района исследования в середине зимы было отмечено преобладание самок, что указывает на низкую численность и может свидетельствовать о перепромысле (Граков, 1981). Известно, что явления ложного гона у лесной куницы бывают слабо выражены при высокой численности населения (Граков, 1973). Мы наблюдали ярко выраженные признаки ложного гона. Обычно, начиная с 25 января по 10 февраля, число контактов между самцами и самками лесной куницы увеличивалось “по инициативе” самцов, которые приходили к этому времени на индивидуальные участки самок. Самки при этом интенсивно метили территорию (по следам наблюдалась маркировка экскрементами, волочение брюшка по снегу), оставляя в среде совместного обитания максимальное количество сведений о своем пребывании.

Верным признаком начала ложного гона у самок лесной куницы являлся уход из “гнездового” участка на дальние расстояния, с последующим возвращением. Погодные условия влияли на этот процесс: в сильные морозы и снегопады самки не покидали участки обитания. Так, в 2001 г. первый признак стремления самки к контакту с самцом был отмечен 4 февраля. До этого самка обитала на своем индивидуальном участке, где и родилась год назад. Индивидуальный участок самки состоял из четырех более мелких суточных участков, которые данная особь посещала поочередно, без строгой периодичности, в зависимости от погодных условий (в морозную погоду после успешной кормежки “следа не давала”, оставаясь на сутки и более в дневных логовах). Первый раз в течение зимы 2 февраля самка предприняла дальний (около 7,1 км)

переход по волжской пойме на юго-запад, к участку обитания самца. На этом переходе встреча с самцом не состоялась, так как самец покинул данную территорию, и самка на следующие сутки вернулась в места обычных жировок. Через две недели, после потепления, самка вторично уходила, с последующим возвращением, из своего участка.

Во второй декаде февраля интенсивность ложного гона резко увеличивается. Маркировочная активность самок остается такой же, как в начале февраля. У самцов она возрастает и достигает 6,1 мочевого точек и 9,4 трений брюшком и паховой областью на 400 м хода, при том, что среднее значение этого показателя для самцов лесной куницы в окрестностях г. Самара, с января по март, составляет $7,2 \pm 1,4$ мочевого точек на 3 км хода (по материалам 32 троплений).

В последние годы, в связи с аномально теплыми зимами, сроки начала ложного гона сдвинулись ближе к середине зимы. Самые ранние сроки начала ложного гона были отмечены в пойме р. Волга 15 января, одновременно для самцов и самок. Так, судя по следам, в 1991 году ещё 10 января самец не проявлял интереса к следам самки, которые пересекал 4 раза на протяжении 1150 м жировочного хода, добывая грызунов в угodyях, где обычно мышковала самка. В это же время у самки отмечалась реакция на самца, которая проявлялась в активном избегании его следов, изменении направления движения при встречах со следами самца, усилении маркировки своей территории. Самка оставляла от 2 до 4-х мочевого точек на 400 м своего хода, при том, что среднее значение этого показателя для самок лесной куницы в Рождественской пойме р. Волга, с января по март, составляет $3,4 \pm 0,9$ мочевого точек на 3 км хода (по материалам 49 троплений, каждое протяженностью не менее 2,5 км). С 15-го января картина изменилась: самец по-прежнему жировал поблизости от участка самки, но теперь он активно маркировал её следы, периодически шел по ним на расстояние до 10 м; количество мочевого точек, оставленных как самцом, так и самкой, значительно увеличилось.

Особенностью ложного гона у лесной куницы, в условиях предельно низкой численности субпопуляции и высокого уровня антропогенной трансформации среды обитания, являются следующие признаки экологии и поведения.

1. Подвижность самцов возрастает значительно выше обычных показателей. В 1,5–2 раза увеличивается число элементарных двигательных реакций, зафиксированных на 1000 м детальных троплений следов. В качестве элементарных реакций фиксировались прямолинейные векторы передвижения особи (локомоция), маркировочная, ориентировочная реакция, челночный ход (ход “змейкой”), стереотип кормежки и, в частности, поимки добычи, перемена формы аллюра (рысь, галоп, следовая “двучетка” или передвижение “шаг-в-шаг”), начатая и прерванная животным попытка передвижения, ориентировочная, торговая и комфортная реакция, заход с грунта на валежник или спуск с возвышения на грунт, заскок на комель дерева, заход под снег и передвижение под ним, движение пустоледками, по деревьям и т. д.

2. В составе суточной активности, доля территориального поведения, дифференцированного от поведения, направленного на поиск пищи, у самцов лесной куницы возрастает с 40–45 до 60–75% (по данным 32 троплений). Переходы, предпринятые самцами в поиске самок, удлиняются в 2–3 раза против обычных значений, наблюдаемых при средней и высокой численности лесной куницы. При этом следы самцов куниц обнаруживаются в стациях, обычно не посещаемых куницей: на песчаных отмелях, луговых и кустарниковых участках, в осиннике.

3. Самки лесной куницы, при недостатке в субпопуляции самцов, проявляют активность на следах самцов обыкновенной лисицы так, как если бы это были следы лесной куницы: идут по ним, оставляют на них мочевого точки, следы волочения брюшка, проявляют торговые реакции.

Таким образом, во время ложного гона, при низкой численности населения, в условиях ландшафтов, трансформированных антропогенным фактором, лесная куница значительно шире использует пространственные ресурсы экологической ниши. Как следствие, куницы, особенно самцы, испытывают последствия негативного влияния людей на природу в большей мере, чем при нормальной

численности. Таким образом, естественные механизмы регуляции численности лесной куницы, которые в ходе ложного гона проявляются в усилении взаимодействий, в антропогенной среде “не срабатывают”. Следовательно, лесная куница в волжской пойме нуждается в проведении специальных мероприятий, направленных на сохранение ее субпопуляции: строжайшем запрете браконьерства, охране леса, ограничении транспортной и рекреационной нагрузки на биотопы ее обитания, сохранении путей миграции.

Литература

- Владимирова Э.Д., Мозговой Д.П. Лесная куница в условиях прогрессирующей деградации природной среды (на примере окрестностей г. Самара) // Вестник СамГУ. Серия “Биология”. Самара: Изд-во “Самарский университет”, 2007. № 8 (58). С. 322–329.
- Граков Н.Н. Лесная куница. Европейский север. Центральная часть Европейской территории СССР // Соболя, куницы, харза. Размещение запасов, экология, использование и охрана. Отв. ред. Насимович А.А. М.: Наука, 1973. С. 158–161.
- Граков Н.Н. Лесная куница. М.: Наука. 1981. 112 с.
- Дулькейт Г.Д. Материалы по изучению биологии соболя и соболиного хозяйства о. Большой Шантар. Известия Тихоокеанской научно-промысловой станции. Т. 3. Владивосток, 1929. 119 с.
- Корытин С.А. Поведение и обоняние хищных зверей. М.: Изд-во МГУ, 1979. 224 с.
- Корытин С.А., Азбукина М.Д. Сезонные изменения остроты обоняния у животных и влияние на неё тренировки обонятельного анализатора // Химическая коммуникация животных. М.: Наука, 1986. С. 287–294.
- Мантейфель П.А. Жизнь пушных зверей. М.: Воен. изд-во, 1948. 142 с.
- Наумов Н.П. Популяционная экология (очерк проблем и задач). Предисловие // Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. С. 16–20.
- Рожнов В.В. Опосредованная коммуникация млекопитающих: о смене парадигмы и новом концептуальном подходе в исследовании маркировочного поведения // Зоол. журнал, 2004. Т. 83, № 2. С. 132–158.
- Теплов В.П. Динамика численности и годовые изменения в экологии промысловых животных Печёрской тайги // Тр. Печёро-Ильч. гос. заповедника. Сыктывкар. 1960. Вып. 8. С. 5–221.

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ КОФЕИНА И БЛОКАТОРА ФОСФОДИЭСТЕРАЗЫ IBMX НА АССОЦИАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ

Т.Х. Гайнутдинова, В.В. Андрианов, А.Н. Головченко, Л.Н. Муранова, Х.Л. Гайнутдинов

Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН, лаборатория биофизики

Одной из важных внутриклеточных сигнальных систем является аденилатциклазная, передача информации через мембрану и процессы, ведущие к образованию цАМФ исследуются более всего. Циклический АМФ широко распространен во всех тканях всех видов животных, бактерий и других одноклеточных организмов. Аденилатциклаза (АЦ), ключевой фермент аденилатциклазного пути передачи сигнала, обнаруженный во всех типах клеток. Факторы, влияющие на образование и распад цАМФ, хорошо изучены. Внутриклеточная концентрация цАМФ находится под контролем двух противоположно направленных действий и опосредуется относительной активностью АЦ, образующей цАМФ из АТФ, с одной стороны, и фосфодиэстеразы, разрушающей циклический нуклеотид с образованием 5'АМФ - с другой. Интерес к фосфодиэстеразам (ФДЭ) как к мишеням для фармакологических воздействий, неуклонно растет, с тех пор как они впервые были описаны. Еще в начале 70-х годов показано, что обработка различных клеток и тканей агентами, увеличивающими содержание цАМФ, стимулируют увеличение фосфодиэстеразной активности. Этот процесс, должно быть, универсальный гомеостатический механизм, посредством которого клетки- мишени регулируют свою способность отвечать на гормоны и биологически активные вещества и который активирует аденилатциклазу благодаря генерированию реципрокного увеличения активности фосфодиэстераз. Аналоги цАМФ, а также вещества, активирующие работу аденилатциклазы, изменяют мембранный потенциал (деполяризация или гиперполяризация) за счет изменения проницаемости для ионов K^+ и Na^+ , а также за счет регулирования Na^+/K^+ АТФ-азы. Существует целый ряд ингибиторов фосфодиэстераз, одним из

которых является IBMX (3-изобутил 1-метилксантин). В основе воздействия IBMX лежит то, что он ингибирует фермент фосфодиэстеразу внутриклеточному накоплению цАМФ, который стимулирует выход ионов Ca^{2+} из эндоплазматического ретикулума.

Кофеин является наиболее часто применяемым веществом умеренно токсического действия, который относится к группе метилксантинов. По механизму действия кофеин является блокатором пуринергических (аденозиновых) рецепторов, ингибитором фосфодиэстеразы, участвующей в метаболизме цАМФ. Показано, что одним из механизмов действия кофеина является высвобождение ионов Ca^{2+} из эндоплазматического ретикулума. По современным данным в механизме действия кофеина существенную роль играет его угнетающее влияние на фермент фосфодиэстеразу, что ведет к внутриклеточному накоплению цАМФ.

Таким образом, было интересно провести исследования поведенческими и электрофизиологическими методами эффектов хронического введения кофеина и IBMX на формирование условного оборонительного рефлекса у виноградной улитки.

Методика. Эксперименты проводили на виноградных улитках *Helix lucorum*, однородных по весу и размеру, которых содержали при комнатной температуре, высокой влажности и избытке пищи. До эксперимента улитки не менее двух – трех недель находились в активном состоянии. В эксперименте использовали хроническое введение кофеина в дозе 30 мг/кг веса животных, IBMX в дозе 0,35 мг/кг веса животных, предварительно растворяя эти вещества в 0,1 мл физиологического раствора для виноградной улитки (ФР). У улиток вырабатывался классический условный оборонительный рефлекс на постукивание по раковине (УОР). В качестве условного стимула использовали постукивание по раковине, безусловным стимулом служило вдвигание струи воздуха в отверстие легочной полости. Анализ электрических характеристик осуществляли на изолированном препарате нервной системы, регистрация электрических характеристик проводилась на командных нейронах оборонительного рефлекса закрытия пневмостома ЛПа2, ЛПа3, ЛПа2 и ЛПа2. Электрофизиологические измерения проводились по стандартной микроэлектродной методике при комнатной температуре (18–22°C) с применением внутриклеточных стеклянных микроэлектродов, имевших сопротивление 5–30 МОм и заполненных раствором 2,5М KCl. Использовалась компьютерная регистрация с применением многоканальных интерфейсных плат Lcard203 и Lcard154, осуществляющих функции АЦП- и ЦАП-преобразователей, которые были выполнены в рамках стандарта плат персональных компьютеров IBM. Результаты были статистически обработаны с применением t- критерия Стьюдента с помощью программы “SigmaStat”, также получали среднее значение измеряемой величины и стандартную ошибку среднего.

Результаты и обсуждение

Поведенческий и электрофизиологический анализ эффектов хронического введения кофеина на формирование условного оборонительного рефлекса

В первой серии эксперимента исследовалось 5 групп животных:

- 1) группа интактных улиток ($n = 18$);
- 2) группа улиток, которым ежедневно вводили ФР за 30 мин до обучения ($n = 11$);
- 3) группа улиток, которым ежедневно вводили кофеин за 30 минут до процедуры обучения ($n = 18$);
- 4) группа улиток, ежедневно вводили кофеин сразу после процедуры обучения (18 животных);
- 5) группа улиток, которым ежедневно вводили кофеин без обучения ($n = 8$).

Анализ динамики формирования УОР показывает, что инъекция кофеина в обоих вариантах ускоряет процесс формирования условного рефлекса, однако при ежедневной инъекции кофеина сразу после процедуры обучения улитки обучаются быстрее, чем при инъекции за 30 минут до начала сеанса обучения.

Регистрация электрических характеристик командных нейронов оборонительного поведения улиткам показало, что хроническое введение кофеина интактным улиткам приводило к деполяризации мембранного потенциала: $-59,6 \pm 0,8$ мВ у интактных улиток и $-49,8 \pm 1,6$ мВ у улиток после инъекции кофеина ($p < 0,001$). Инъекция кофеина при обучении улиток также приводила к деполяризации мембранного потенциала: $-52,5 \pm 1,6$ мВ у улиток, инъекции кофеином до процедуры обучения ($p < 0,01$), и $-53,3 \pm 1$ мВ у улиток, инъекции кофеином после процедуры обуче-

ния ($p < 0,01$), по сравнению с улитками, обученными после инъекции ФР $-56,7 \pm 0,5$ мВ. Результаты показывают также уменьшение величины порогового потенциала командных нейронов оборонительного поведения во всех группах животных, инъецированных кофеином, независимо от того, обучались они или нет.

Таким образом, наши эксперименты показали, что введение кофеина после ежедневного сеанса обучения приводит к ускорению выработки условного оборонительного рефлекса. Введение кофеина за 30 минут до ежедневного сеанса обучения лишь незначительно ускоряет процесс обучения улиток. Этот факт позволяет связать полученный нами результат с активацией аденилатциклазной системы и увеличением внутриклеточной концентрации ионов кальция.

Поведенческое и электрофизиологическое исследование действия хронического введения ингибитора фосфодиэстеразы IBMX на выработку условного оборонительного рефлекса

Во второй серии эксперимента исследовалось 4 группы животных:

1. группа улиток, которым вводили ФР сразу после сеанса выработки условного оборонительного рефлекса ($n = 8$); 2) группа улиток, которым хронически вводили IBMX ($n = 8$); 3) группа улиток, которым вводили IBMX после каждого сеанса обучения ($n = 8$); 4) группа интактных улиток ($n = 6$).

При формировании условного оборонительного рефлекса у виноградных улиток было показано, что введение IBMX, ежедневно сразу после каждой процедуры обучения, ускоряет выработку УОР. Этот факт позволяет связать полученный нами результат с активацией аденилатциклазной системы и предположить, что и в случае хронического введения кофеина, эффект ускорения обучения был тоже за счет ингибирования фосфодиэстеразы, а не за счет увеличения внутриклеточного кальция.

Анализ электрических характеристик командных нейронов показал, что величина мембранного потенциала (V_m) командных нейронов у обученных улиток ($p < 0,01$) смещается до $-56,8 \pm 0,4$ мВ по сравнению $-59,4 \pm 0,5$ мВ у интактных улиток. По сравнению с группой интактных улиток ($V_m = -59,4 \pm 0,5$ мВ) достоверное снижение величины мембранного потенциала командных нейронов также наблюдается у всех групп улиток, которым вводился IBMX. По сравнению с группой интактных улиток происходит достоверное ($p < 0,01$) снижение порогового потенциала (V_t) с $19,3 \pm 0,3$ мВ до $17,1 \pm 0,4$ мВ у обученных улиток, до $16 \pm 0,4$ мВ у улиток, получавших инъекцию IBMX ежедневно после сеанса выработки УОР и до $17,1 \pm 0,5$ мВ у улиток, инъецированных IBMX без обучения.

Таким образом, аденилатциклазная система участвует в изменениях электрических характеристик командных нейронов после обучения. Мы предполагаем, что у обученных улиток происходит более длительное увеличение активности фосфодиэстераз, по сравнению с интактными животными. По-видимому, ингибирование фосфодиэстеразы, (т.е. активация аденилатциклазной системы) за счет инъекций IBMX или кофеина, улиткам больше всего необходимо для процессов сохранения информации, а не для процессов самого механизма запоминания.

Работа поддержана грантом РФФИ (№ 07-04-00224).

ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СОЦИАЛЬНОСТИ У ГРЫЗУНОВ

В. С. Громов

Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва
vsgromov@mail.ru

В основе теоретических построений, объясняющих эволюцию сложных форм социальной организации, т.е. эволюцию социальной, лежит анализ факторов и механизмов естественного отбора, способствующих формированию группировок (Crook, 1970; Alexander, 1974; Crook et al., 1976). У грызунов, как представителей оседлых млекопитающих, можно выделить две основные категории элементарных группировок: (1) агрегации взрослых разнополых особей с относительно обособленными индивидуальными участками и (2) семейные группы, каждая из которых занимает один обобщественный участок обитания, обособленный от дру-

гих. Временные или относительно постоянные агрегации взрослых особей характерны для видов с примитивной социальной организацией, условно называемых одиночными. Семейные группы образуются за счет отсрочки расселения молодняка и характеризуются сложной социальной структурой, распределением поведенческих ролей и кооперацией во многих видах деятельности, связанной с поиском и запасанием корма, сооружением нор и убежищ, воспитанием потомства. В связи с этим, под эволюцией социальности у грызунов подразумевается переход от условно одиночного образа жизни к семейно-групповому (Громов, 2008).

Высокий уровень социальности, характерный для семейно-группового образа жизни, подразумевает, помимо сложности социальной организации, существование прочных парных связей и участие самцов в воспитании потомства. В качестве оценки прочности парных связей можно использовать такие показатели, как соотношение агрессивных и миролюбивых взаимодействий и продолжительность взаимных чисток у самцов и самок, а также время нахождения взрослых особей в гнезде с детенышами. У видов с семейными группами во взаимодействиях между половыми партнерами преобладают миролюбивые взаимодействия, среди которых особо выделяются продолжительные взаимные чистки; оба родителя, как правило, занимают одно общее гнездо и совместно заботятся о потомстве. Забота о потомстве у грызунов проявляется в двух формах – прямой (кормление, обогревание и вылизывание детенышей) и косвенной (устройство гнезда и доставка корма в гнездо) (Kleiman, 1977). Для успешного выживания и нормального развития потомства наиболее важна прямая родительская забота, выражающаяся не только в кормлении детенышей, но и в постоянных тактильных контактах с ними, среди которых особо следует выделить скучивание родителей с детенышами для их обогрева и регулярное вылизывание (груминг), обеспечивающее необходимую детенышам тактильную (соматосенсорную) стимуляцию.

Проведенный нами сравнительный анализ поведения ряда видов грызунов (*Cricetulus migratorius*, *Clethrionomys rutilus*, *Microtus socialis*, *Lasiopodomys brandti*, *Meriones tamariscinus*, *M. meridianus*, *M. libycus*, *M. unguiculatus*, *M. arvalis*) с разными категориями элементарных группировок показал, что переход от условно одиночного к семейно-групповому образу жизни сопряжен с уменьшением доли агрессивных контактов между половыми партнерами, увеличением времени их совместного пребывания в гнезде и увеличением частоты и продолжительности взаимных чисток (груминга). У видов с семейными группами возрастает уровень заботы о потомстве – увеличение времени скучивания с детенышами и груминга детенышей, причем в основном за счет родительского вклада самцов. Укрепление социальных связей в семейных группах может быть связано с родительским поведением и, прежде всего, с регулярными тактильными контактами между взрослыми особями и детенышами.

Ранее проведенные эксперименты с перекрестным выкармливанием детенышей у пенсильванской (*Microtus pennsylvanicus*) и прерийной (*M. ochrogaster*) полевок (McGuire, 1988) показали, что дополнительная тактильная стимуляция на ранних стадиях постнатального развития детенышей положительно влияет на формирование родительского поведения и впоследствии приводит к повышению уровня родительской заботы у взрослых особей. Наши эксперименты с обыкновенной полевкой (*M. arvalis*) и монгольской песчаной (*M. unguiculatus*) свидетельствуют, что при выращивании детенышей в неполных семейных группах у потомства, испытывающего дефицит родительской заботы из-за отсутствия самца, обнаруживаются существенные отклонения в поведении по достижении ими половой зрелости (Громов, 2008). Самцы, выращенные в таких семейных группах, демонстрируют меньшую привязанность к самкам (сокращается время, затрачиваемое на чистки партнера) и меньше заботятся о детенышах (меньше времени проводят в гнезде и реже вылизывают детенышей). Таким образом, отсутствие взрослого самца в семейной группе негативно сказывается на формировании родительского поведения, и наиболее заметные отклонения обнаруживаются, прежде всего, у молодых особей того же пола.

Установлено, что недостаток тактильной стимуляции влияет на развитие центров головного мозга, ответственных за активацию родительского поведения, и подавляет секрецию соответствующих гормонов и медиаторов (Numan, 1994; Gonzalez et al., 2001). Напротив, высокий уровень тактильной стимуляции вызывает у детенышей изменения в структурах головного мозга, которые активируют гормональные механизмы, обеспечивающие стимуляцию родительского поведения (Insel, 1997). Дополнительная тактильная стимуляция способствует подавлению агрессивных реакций, причем не только у взрослых разнополых особей, но и у подрастающего молодняка. Благодаря этой стимуляции у детенышей формируется стереотип поведения, “настроенный” не на агрессивные, а на миролюбивые взаимодействия, причем как с членами своей семейной группы, так и с будущими половыми партнерами. Можно полагать, что чем выше частота взаимных чисток (груминга) и чем они продолжительнее, тем менее вероятны агрессивные взаимодействия, провоцирующие, в частности, расселение молодняка, достигшего половой зрелости. Благодаря этому парные социальные связи в семейных группах становятся более прочными. Особо следует подчеркнуть, что именно родительский вклад самцов обеспечивает дополнительную тактильную стимуляцию детенышей, и благодаря этому фактору возникают предпосылки для формирования устойчивых семейных групп.

Опираясь на результаты этих исследований, а также на эксперименты по перекрестному выкармливанию детенышей (McGuire, 1988) и выращиванию молодняка в неполных семейных группах (Gromov, 2008), можно сделать вывод, что именно участие самцов в воспитании потомства является решающим фактором формирования в будущем у особей этого пола стереотипа поведения “заботливого отца”, столь характерного для многих видов грызунов с семейно-групповым образом жизни. Более того, дополнительная тактильная стимуляция со стороны самцов в отношении половых партнеров, и детенышей способствует укреплению парных и семейных связей. Следовательно, тактильную стимуляцию можно рассматривать в качестве одного из проксимальных механизмов социализации, способствующих укреплению парных связей и формированию постоянных, в том числе моногамных, размножающихся пар, а на их основе – сложных семейных групп с разновозрастным молодняком.

На основе проведенных исследований разрабатывается концепция, предусматривающая обратимые эволюционные трансформации пространственно-этологической структуры популяции грызунов, обеспечивающие переход от одиночного к семейно-групповому образу жизни, т.е. эволюцию социальности. В этой концепции основным фактором, способствующим укреплению социальных связей, признается дополнительный родительский вклад самцов. Уровень этого вклада широко варьирует у каждого вида. Так, у грызунов, ведущих семейно-групповой образ жизни, обнаруживаются самцы, демонстрирующие слабую заботу о потомстве, что характерно для некоторых условно одиночных видов (например, *S. rutilus*). Среди последних, наоборот, встречаются самцы, проявляющую активную заботу о потомстве. Следовательно, любой вид имеет потенциальную основу к трансформации социальной структуры. В условиях благоприятствующих формированию семейных групп (например, если особи-одиночки не способны успешно конкурировать с семейными группировками, в которых для выполнения трудоемких процессов, связанных с рытьем нор, сооружением убежищ или добычей корма, объединяются усилия многих особей), возрастает доля семейных пар, в которых о потомстве заботятся оба родителя. В других условиях более конкурентоспособными могут оказаться самцы, не заботящиеся о потомстве, но стремящиеся повысить свой репродуктивный успех благодаря промискуитету. Таким образом, эволюционная трансформация социальной структуры с одинаковым успехом может идти в любом направлении – от простого к сложному и наоборот.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 07-04-00142).

Литература

Громов В.С. Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. М.: Товарищество научных изданий КМК., 2008. 582 с.

Alexander R.D. The evolution of social behavior // *Ann. Review of Ecol. and Systematics*. 1974. Vol. 5. P. 325–383.

Crook J.H. Social organization and the environment: Aspects of contemporary social ethology // *Anim. Behav.* 1970. Vol. 18. P. 197–209.

Crook J.H., Ellis J.E., Goss-Custard J.D. Mammalian social systems: Structure and function // *Anim. Behav.* 1976. Vol. 24. P. 261–274.

Gonzalez A., Lovic V., Ward G.R., Wainwright P.E., Fleming A.S. Intergenerational effects of complete maternal deprivation and replacement stimulation on maternal behaviour and emotionality in female rats // *Develop. Psychobiol.* 2001. Vol. 38. P. 11–32.

Gromov V.S. Tactile stimulation and evolution of sociality in rodents // 11th Intern. Conf. “Rodens et Spatium” (24–28 July, 2008). Myshkin, Russia. 2008. P. 92.

Insel T.A. Neurobiological basis of social attachment // *Am. J. Psychiatry*. 1997. Vol. 154. P. 726–735.

Kleiman D.G. Monogamy in mammals // *Quart. Rev. Biol.* 1977. Vol. 52. P. 39–69.

McGuire, B. Effects of cross-fostering on parental behavior of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*) // *J. Mammal.* 1988. Vol. 69. P. 332–341.

Numan M. Maternal Behavior // *The Physiology of Reproduction*. Eds Knobil E., Neill J.D. N. Y.: Raven Press. 1994. P. 221–302.

НЕКОТОРЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ ПАРЫ БОЛОТНЫХ ЛУНЕЙ В ПЕРИОД ВЫКАРМЛИВАНИЯ ПТЕНЦОВ

М.В. Дятлова

*Воронежский государственный университет
mvdyatlova@yandex.ru*

Материал для данной работы был собран в с. Петропавловка (Петропавловский р-н) Воронежской области в период с 21 июня по 20 июля 2008 года (также 4–6 июня – предварительные наблюдения до появления птенцов).

Пара болотных луней загнездилась в зарослях тростника, расположенных между Калачской возвышенностью (с искусственными посадками сосны) и разнотравным лугом, прилегающим к р. Криуша.

Наблюдения автор осуществляла из различных точек. Общая продолжительность наблюдений – около 83 часов.

Кормовое поведение. В выкармливании птенцов участвовали обе взрослые птицы. По данным наблюдений были выделены следующие основные способы кормления птенцов:

1) самка, увидев самца с добычей, вылетает, крича, из гнезда (или с дерева) и продолжая кричать, улетает за ним на луг, где самец и бросает ей корм (передача добычи может происходить над зарослями, после чего самка уносит её на луг, или недалеко от гнезда в заросли). Поймав, самка садится на луг, там предварительно “обрабатывает” добычу, после чего несёт её птенцам;

2) самка летает над зарослями, позже происходит передача корма (без вокализации), после чего она улетает на луг. Спустя несколько минут самка возвращается в гнездо с добычей;

3) при отсутствии самки в гнезде или поблизости от него самец с добычей сразу (или немного покружив над зарослями) садится в гнездо (с вокализацией или без неё);

4) самка, не вокализируя, садится в гнездо.

Каждый раз после передачи корма самке самец сразу улетал. Во время передачи добычи самец не вокализовал.

Время нахождения самца в гнезде с птенцами (кормление) варьировало от нескольких секунд (3–10) до 1–2 минут, самки – от 20 секунд до 25 минут.

На “обработку” (ощипывание) добычи, перед тем как отнести её в гнездо, самка тратила от 1 до 8 минут. В тех случаях, когда этого не требовалось, самка относила корм сразу.

Во время наблюдений один раз было отмечено кормление птенцов самцом при присутствии самки на лугу недалеко от гнезда, причём самка кричала, видя самца с добычей, и летела ему навстречу, но самец сам сел в гнездо (возможно игнорирование самки самцом). Также один раз было зарегистрировано кормление, когда в гнезде присутствовали одновременно обе родительские особи. Самец с кормом прилетел с луга, преследуемый несколькими мелкими птицами. Через 3 секунды, после того как самец сел в гнездо, крича к гнезду подлетела самка и села (предположение – самец не увидел самки, и она поздно заметила его). Вместе птицы

были 5 секунд, после чего самец улетел на луг, где его вновь начали преследовать две мелкие птицы.

В последние дни перед вылетом птенцов из гнезда на гнездовом участке чаще появлялся самец. Кормление птенцов также осуществлял только самец. 19 июля зарегистрирован вылет одного из птенцов (самец кормил его на лугу). Позже самец принёс добычу в гнездо другому птенцу.

Агрессивное поведение. Нападения самца болотного луня *Circus aeruginosus* на ворона *Corvus corax* (гнездо воронов находится на вершине возвышенности) отмечены в период насиживания и в период выкармливания. Первое нападение (4 июня в 17:25) – за 9 минут до нападения два ворона и самец летали над лугом на большом расстоянии друг от друга, после чего вороны улетели с луга. Спустя девять минут вороны вернулись на луг. Они летали над гнездовым участком луней, и вдруг самец начал нападать сверху на одного из воронов (второй ворон летал недалеко от них и “не вмешивался”). Нападение самца продолжалось три минуты. Затем ещё минуту ворон и самец летали над соснами на расстоянии около 100 метров друг от друга. После того, как вороны улетели, самец 27 минут непрерывно патрулировал свой участок, не вылетая за его границы. На следующий день вороны пролетели над гнездовым участком луней, но не были замечены самцом.

Второе нападение (6 июня, длительность – 3 минуты). С 14:55 самец кружил над лугом и зарослями тростника. В 15:05 к участку луней подлетел ворон, и самец без вокализации начал на него нападать сверху (рис. 1). Ворон закричал, самец гнался за ним. Затем ворон и самец летали над соснами близко друг к другу (лунь не атаковал), наконец, ворон сел на верхушку сосны, а лунь летал рядом с ним, но больше не нападал. Посидев около 30 секунд, ворон взлетел, и самец вновь погнался за ним. Ворон кричал, пока самец преследовал его. В этот же день, после 17 часов, над гнездовым участком луней кружили 3 вороны в течение 8 минут, но самца поблизости не было, и поэтому вороны нападению не подверглись.

Третье нападение (27 июня, 13:53; период выкармливания птенцов). После передачи корма самке самец, заметив ворона над деревьями недалеко от гнезда, прилетел с луга и начал прогонять его. Лунь преследовал “нарушителя”, не вокализируя, а ворон кричал. После того, как самец прогнал его, самка с добычей села в гнездо.

Наиболее вероятно, что причиной агрессии в вышеописанных эпизодах выступил страх самца луня перед разорением кладки воронами (первые два нападения), а затем страх за жизнь маленьких птенцов. Хотя, по наблюдениям автора, вороны ни разу не делали попыток разорить гнездо или напасть на птенцов.

На расстоянии менее 1 км от гнезда луней загнездились коршуны *Milvus migrans*. Периодически была слышна их вокализация, также довольно часто один из коршунов пролетал над лугом недалеко от гнезда, но это не вызывало агрессии со стороны луней. Несколько раз самка луня была замечена “в обществе” коршуна. При этом птицы, не вокализируя, летали на расстоянии около 40 метров друг от друга и не проявляли агрессии.

Автору неоднократно приходилось наблюдать преследование, как самца, так и самки, мелкими птицами (включая береговых ласточек). В одних случаях птицы преследовали и окрикивали луня с добычей, в других без неё. Такое поведение могло быть вызвано тем, что самец (самка) поймал (реальная угроза) одну из взрослых птиц (или птенца), или же это был “мобинг” – преследование (нападение) группой мелких птиц хищника представляющего собой потенциальную опасность (Иванов, 2007). Вероятно, справедливы оба предположения в разных случаях.

Игровое поведение. Неторопливый охотничий полет самки сменялся поведением, которое имело в себе элементы охотничьего (“зависание” над одной точкой, развороты), но в тоже время совершенно не было похоже на охоту. Также самка много вокализировала. Это была игра. Игровое поведение самки автор зарегистрировал дважды (оба раза в одном и том же месте).

Первое наблюдение (25 июня, 15:07) – самка летает, потом “зависает” над одной точкой и внезапно опускается и поднимается плавно и очень быстро (3 раза), вокализируя все свои действия. Длительность игрового поведения составила менее 3-х минут. Основную часть времени самка летала и замирала (“зависала”).



Рис. 1. Самец болотного луня атакует ворона (фото автора).

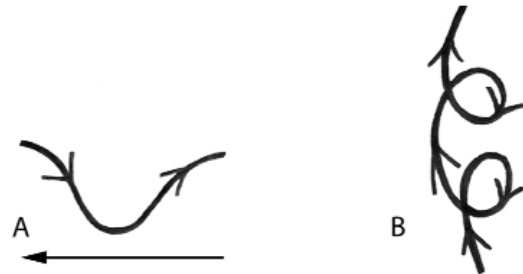


Рис. 2. А – “игровое движение” самки в воздухе, стрелка указывает на исходное положение; В – схематичное изображение переворотов самки.

Одно опускание с подъёмом занимало секунду. После каждого “игрового движения” самка незаметно возвращалась в исходную позицию (обеспечивалось движением крыльев, никаких поворотов) (рис. 2.А).

Второе (26 июня, 19:05) – вокализируя, самка летит (к месту игры), потом зависает, и вдруг она начинает переворачиваться в воздухе несколько раз (рис. 2.В). Длительность – менее 2 минут. На перевороты самка потратила несколько секунд, остальное время – замирание.

Данные примеры ещё раз подтверждают тот факт, что охота (охотничье поведение) близка к игре (игровому поведению) (Иванов, 2007).

Литература

Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2007. 624 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПТИЦ РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПОВ

М.С. Зимина, Д.В. Залозных

Нижегородский государственный университет имени Н.И.Лобачевского
zimina-marina@mail.ru

Активно трансформируя окружающую среду, человек непроизвольно создает для одних видов животных неприемлемые условия существования; для других благоприятные. Многие виды птиц, находя на урбанизированных территориях удобные места для гнездования, кормежки, защиты от хищников и т.д., значительно увеличивают здесь свою численность. Массовые скопления птиц на хозяйственных объектах создает множество различных проблем. В настоящее время существует огромный арсенал методов контроля численности птиц, однако, среди всего этого множества наиболее перспективными являются методы управления поведением птиц с помощью биологических репеллентов. При этом осо-

бый интерес представляет изучение защитного поведения птиц, так как многие его элементы приобретают общее биоценотическое значение и характеризуются сходством у разных, подчас далеких видов (Наумов, 1971). Сходство сигналов бедствия, по-видимому, имеет высокое эволюционно-адаптивное значение: вырабатывается единая система предупреждения об опасности.

Целью наших исследований являлось изучение особенностей защитного поведения птиц открытых пространств, лесных биотопов и урбанизированных территорий в естественной и индуцированной ситуации опасности.

Основные наблюдения проводились на территории Нижегородской области в летне-зимний период 2007–2009. Нами был опробован метод изучения защитных реакций птиц в индуцированной ситуации опасности с использованием специально обученного ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis*), который высаживался на присаде в уже сформировавшиеся сообщества в различных биотопах в период гнездования птиц. Кроме того, проводились наблюдения за охотящимися ястребами и поведением их жертв на урбанизированных территориях.

В качестве открытых биотопов нами рассматривался пойменный луг в окрестностях села Пустынь Арзамасского района. На экспериментальном участке располагалась часть большой смешанной колонии крачек: белокрылой (*Chlidonias leucoptera*), черной (*Ch. nigra*) и речной (*Sterna hirundo*). Исследования проводились в период насиживания и начала выклева птенцов. Помимо крачек на данной территории гнездились мелкие воробьиные: болотная камышовка (*Acrocephalus palustris*), барсучок (*A. schoenobaenus*), желтая трясогузка (*Motacilla flava*), чьи реакции на хищника также представляли интерес.

В качестве лесного биотопа рассматривался участок старого смешанного леса, представленного сложным сосняком с примесью липы. В лесном биотопе изучалась реакция птиц на присутствие хищника на их гнездовой территории. Эксперимент проводился как с одиночно гнездящимися видами птиц (дрозд-белобровик (*Turdus iliacus*), певчий дрозд (*T. philomelos*), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*), зяблик (*Fringilla coelebs*), славка черноголовая (*Sylvia atricapilla*), пеночки: трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*), теньковка (*Ph. collybita*), зеленая (*Ph. trochiloides*)), так и с колониальным видом дроздом-рябинником (*T. pilaris*).

Наблюдения за поведением стайных видов птиц на урбанизированной территории проводились во время массовых скоплений птиц на местах кормежки.

В результате проведенных исследований установлено, что в гнездовой период характер защитных реакций птиц зависит от особенностей их гнездования. Для колониальных видов открытых пространств, например крачек, характерна активная защита, включающая вылет навстречу хищнику, громкая вокализация, имитация атак. При этом интенсивность защитной реакции колонии зависит от характера опасности. При приближении человека к колонии расстояние вспугивания крачек составляло 15–20 м, в то время, как при появлении человека с ястребом эта дистанция увеличивалась до 350 м. По всей видимости, человек, в отличие от хищных птиц, представляет собой не типичную опасность для крачек и реакция на него весьма сдержана. В случае высадки ястреба вблизи колонии наблюдалась ярко выраженная аттракционная фаза защитной реакции: птицы стягивались к хищнику, окрикивая его, наблюдались имитации атак с периодичностью в 3–5 секунд. Спустя 30–40 минут оборонительная реакция на сидящего хищника частично затухала, что выражалось в сокращении числа атакующих птиц до 30% от первоначального. Некоторая активизация наблюдалась при попытках хищника взлететь с присады. Защитные реакции одиночно-территориальных видов открытых пространств носят в основном пассивно-оборонительный характер и переходят в активную фазу (имитация атак, сопровождение хищника с вокализацией) только в отношении движущегося хищника. По-видимому, движущийся хищник вызывает усиление оборонительной реакции, как у колониальных, так и у одиночно гнездящихся птиц, что является эволюционно сложившейся адаптацией, которая позволяет максимизировать шансы на выживание.

Лесные одиночно гнездящиеся виды птиц так же демонстрируют оборонительное поведение. Однако, защитные реакции в лес-

ном биотопе носят более локальный характер, нежели на открытых территориях. Так, высадка ястреба за границей гнездового участка вызывала, как правило, ориентировочно-исследовательское поведение: слабое беспокойство, подлеты к объекту, слежение за ним. Птицы, границы гнездовых участков которых находились на расстоянии 10–20 м, проявляли только пассивные оборонительные реакции. Хозяева участков, удаленных на 35–40 м от присады с хищником (зяблик, пеночки: теньковка, зеленая; славка черноголовая), продолжали пение, не реагируя на сигналы тревоги соседей. Отмечались подлеты к месту высадки ястреба птиц, чьи гнездовые участки располагались на удалении более 200 м (иволга (*Oriolus oriolus*), черный дрозд (*Turdus merula*), большой пестрый дятел (*D. major*), сойка (*Garrulus glandarius*)). Их приближение и повышение уровня активации провоцировались акустическими сигналами хозяев гнездового участка и носили ориентировочный характер. Сигнал опасности не ретранслировался ими далее по лесу. Привыкание к фактору беспокойства в лесу относительно быстрое, связанное, по всей видимости, с преобладанием акустических сигналов и отсутствием визуального подкрепления источника опасности. Защитное поведение в этом случае сменяется ориентировочным. Например, максимальная интенсивность тревожных криков большого пестрого дятла, обнаружившего хищника, наблюдается в первые 20–25 минут эксперимента. Спустя это время интенсивность криков снижается, а через 30–40 минут птица уже продолжает кормление птенцов, не проявляя тревоги. Также было установлено, что в аналогичной ситуации опасности (одинаковое расстояние хищника от гнезда) даже близкородственные виды птиц могут демонстрировать различные стратегии защитного поведения, что обусловлено, по всей видимости, особенностями гнездования. Так, основной стратегией защиты певчего дрозда, гнездящегося скрытно, является уход от гнезда. Дрозд-белобровик – более пластичный вид в плане выбора мест для постройки гнезда. Вероятно, в связи с этим у данного вида выработалась активная оборонительная реакция на хищника: имитация атак, сопровождающаяся громкой вокализацией.

Защитное поведение дрозда-рябинника, гнездящегося колониями, в период насиживания носит пассивно-оборонительный характер: взрослые птицы уходят от гнезда с кладкой, не демаскируя его своим присутствием. Лишь в первые минуты эксперимента наблюдалась вокализация. Дрозды-рябинники, гнезда которых располагались наиболее близко от места высадки ястреба (10 м), не приближались к ним в течение полутора часов и возвращались лишь спустя час после прекращения эксперимента. Раньше всех возвращались особи, чьи гнезда располагались на расстоянии свыше 20 м от ястреба.

Защитное поведение стайных птиц на урбанизированных территориях на местах кормежки имеют свои особенности. У сизых голубей (*Columba livia*) с увеличением численности наблюдается постепенное угасание оборонительной реакции на охотящегося хищника и преобладание пищевой мотивации, что проявляется в сокращении расстояния вспугивания стаи до 5 м, снижении частоты “ложных” взлетов с 25–26 раз/час до 6–7 раз/час, снижении времени оборонительных реакций до 5–10% от общего бюджета. Пороговая численность, при которой пищевая мотивация голубей начинает резко доминировать над оборонительной – 70–80 особей. Для других видов птиц, обитающих на урбанизированной территории, например серых ворон (*Corvus corone*) и галок (*Corvus monedula*), реакция на хищника не зависит от их численности в стае, так как оборонительная мотивация всегда преобладает.

Городская среда в плане акустики сильно отличается от природных ландшафтов, так как уровень шума здесь (70–90 дБ) много выше естественного фона (20–25 дБ), что затрудняет ориентацию на акустические сигналы и выводит на первый план оптический коммуникационный канал. Так, в районах сплошной застройки стаи голубей и галок заблаговременно поднимаются перед пролетающим хищником за 300–400 м до его приближения, не видя его самого, что, в свою очередь, является сигналом для других особей, находящихся на значительном расстоянии.

Полученные данные могут использоваться в дальнейшем для разработки методов отпугивания птиц от различных хозяйственных объектов, и уже частично опробованы на территории Нижего-

родского Международного аэропорта для обеспечения орнитологической безопасности полетов ВС.

Литература

Наумов Н.П. Биологические сигнальные поля, поведение и популяционная организация животных // Групповое поведение животных: Докл. участников II Всесоюз. конф. по повед. животных. М.: Наука, 1971. С. 212–214.

ПОВЕДЕНИЕ КИАНГА (*EQUUS KIANG MOORCROFT, 1841*) В РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПЕРИОД

Н.В. Паклина¹, К. ван Орден²

¹ Институт проблем экологии и эволюции РАН, г. Москва, Россия,

² г. Эннхаузен, Нидерланды, paklina@hotmail.com

Введение. Кiang (*Equus kiang* Moorcroft, 1841) - эндемик Тибетского нагорья. Согласно классификации, принятой Группой специалистов по лошадям МСОП (Duncan, 1992), кiang является самостоятельным видом подрода полуослов (*Hemionus*) рода лошади (*Equus*). Общая численность популяции кiangа по приблизительным оценкам не превышает 60–70 тыс. (Schaller, 1998). В Ладакхе (Джамму и Кашмир, Индия), где проводилось данное исследование, кiang встречается в юго-восточной части у озер Цо-кар, Цо-Морири и Пангонг на площади около 6000 км². Численность популяции кiangа в Ладакхе составляет примерно 500–1500 особей. Сведения о поведении кiangа отрывочные и неполные (Schaller, 1998; Denzau, 1999). Главной причиной недостатка знаний об этом крупном представителе копытных животных является труднодоступность территории, на которой он обитает.

Цели и задачи. В задачи исследования, проведенного нами в 2001 г., входило изучение и описание особенностей поведения кiangа в репродуктивный период и определение стратегии репродуктивного поведения.

Материал и метод. Между 30 июля и 22 ноября 2001 г. проведено 5 периодов наблюдений. Общее время наблюдений составило около 200 часов. Наблюдения проводились в долине Навокар (4260–4500 м над у.м.), уходящей от озера Цо-Кар в северо-восточном направлении к перевалу Киере Ла. В августе в долине Навокар одновременно находилось не более 39 кiangов. В сентябре это число возросло до 51, а в октябре-ноябре – до 78 особей.

Долина протяженностью около 10 км была поделена взрослыми самцами на 7 территорий ещё до начала наблюдений. Территории включали участок долины с источником воды, горный склон и частично захватывали высокогорное плато. Заброшенная дорога пересекала три смежные территории общей площадью около 30 км². Животные, находившиеся на этих территориях, стали главными объектами наблюдений. Использовался метод наблюдений с индивидуальной идентификацией ключевых животных (23 особи).

Результаты исследований. Драк между территориальными самцами не наблюдалось, но они изгоняли всех других самцов (старше 1 года) со своих территорий, преследуя их на галопе с прижатыми к голове ушами. По мере приближения к границе территории агрессивность территориальных самцов снижалась. У самой границы (невидимой для нас, но, видимо, хорошо известной кiangам) они останавливались и начали обнюхивать землю. Изгнанные самцы останавливались по другую сторону границы. После обнюхивания и флемена территориальные самцы производили маркировку границ одиночными уринационными и дефекационными метками. Больших маркировочных куч, подобных тем, какие формируют лошади Пржевальского (*Equus przewalskii*) или одичавшие домашние лошади (*Equus caballus*), ни вдоль границ, ни внутри территорий найдено не было.

При обнаружении на территории или вблизи неё других представителей своего вида, выючных ослов, людей или транспортных средств территориальные самцы производили демонстрационную маркировку дефекацией в любом месте внутри территории (реже две следующие друг за другом дефекации). Демонстрационная маркировка включала: обнюхивание земли, разгребание её копытом, переступание разрытого места и дефекацию (без обнюхивания экскрементов).

Границы территорий оставались неизменными на протяжении всего репродуктивного периода.

Общее количество животных на исследуемых территориях, включая жеребца и жеребят, изменялось от 5 до 12 (не считая кратковременных заходов отдельных особей). Количество взрослых самок на территориях изменялось от 2 до 7. Как правило, это были самки с новорожденным жеребенком или с жеребенком прошлого года и самки без жеребят. Исключение составили: старая самка с 2–3-летним жеребенком (самкой), и самка с двумя жеребятами (новорожденный и годовичок). Годовалых жеребят самки продолжали кормить. Старая самка также кормила своего жеребенка.

Стабильность состава присутствующих на территориях животных была различной. На одной из территорий с 3 по 23 августа постоянно находились одни и те же особи – 2 самки с жеребятами (текущего и прошлого года рождения). На другой территории количество самок с жеребятами изменялось в этот период от 5 до 8, а на третьей – от 3 до 11. Самки с годовалыми жеребятами были меньше привязаны к территории и чаще покидали их, чем самки с новорожденными жеребятами.

Территориальные самцы препятствовали уходу самок со своих территорий. Они сгоняли их внутрь от границ территории, принимая на рыси или галопе характерную для всех лошадей позу затабунивания: вытянутая горизонтально земле шея, прижатые уши и отставленный хвост. Иногда затабунивание сопровождалось громкими звуками, которые, тем не менее, гасились огромными пространствами и были едва слышны наблюдателям. Исключение составляла старая самка и её 2–3-летняя дочь. Они беспрепятственно пересекали границы территорий, присоединялись к группам и отделялись от них, когда преследование самца вынуждало группу переходить на рысь или галоп, так как старая кобыла уже не могла быстро передвигаться.

Если при попытке удержать кобыл самец вторгался на чужую территорию, то хозяин данной территории сначала бежал к нему навстречу и изгонял нарушителя, а уже потом следовал за самками.

Индивидуальная дистанция между территориальными самцами и самками во время пастбы и отдыха составляла около 400–600 м. В момент опасности территориальные самцы издавали короткий громкий выдох (сигнал опасности) и пускались бежать характерной “чеканящей” рысью с поднятой вверх и слегка повернутой в сторону головой, чтобы держать в поле зрения источник опасности. Но к группам самок они не присоединялись.

Репродуктивный период у кiangа пришелся на середину июля – начало сентября. Большинство жеребят родилось в конце июля – начале августа. Самый поздний жеребенок родился 20 августа у самки, имевшей годовалого жеребенка. Это была единственная зарегистрированная нами самка с двумя жеребятами. Обычно самки приносят одного жеребенка раз в два года и кормят его до двухлетнего возраста. Количество новорожденных жеребят на каждой из территорий не превышало 3.

Период гона последовал за периодом рождения жеребят и продолжался примерно с середины августа до середины сентября. Территориальные самцы спаривались только внутри своей территории с самками, которые держались на этой территории или пересекали её. В спаривании принимали участие самки с годовалыми жеребятами и самки без жеребят. Пик спаривания пришелся на самые жаркие дни (19–21 августа), когда в дневное время температура воздуха на солнце достигала +36...+38°C. Спариванию часто предшествовало длительное (до 5 минут) преследование самцом на полном галопе. Как только самка в охоте покидала территорию, хозяин территории прекращал её преследование. Зарегистрировано спаривание отдельных самок с несколькими самцами. Успешной садке предшествовали пробные садки (без введения пениса), вызывавшие уринацию самок. Флемен самцов после обнюхивания уринационных меток, судя по всему, способствовал определению готовности самок к спариванию. Успешные спаривания продолжались от 45 до 120 с, в среднем 69 с (n = 5). Во время садки жеребцы кусали самок за холку, и могли серьезно поранить, так как отличались повышенной агрессивностью в период гона. Но раны быстро заживали.

В сентябре территории ещё продолжали существовать, но период гона уже завершился и самки с новорожденными жеребятами, достигшими возраста 1,5–2 мес., начали покидать территории.

Группы холостых самцов снова стали встречаться в долине. В октябре защищаемые территории перестали существовать.

Заключение. Стратегия репродуктивного поведения кианга включает:

- конкуренцию самцов за участие в размножении (раздел территории, на которой предпочитают держаться самки в течение репродуктивного периода, между сильнейшими самцами);
- конкуренцию спермы (спаривание самок с несколькими территориальными самцами);
- непродолжительный период гона, позволяющий сократить период выжеребки и приурочить его к короткому безморозному периоду (30–40 дней);
- улучшение качества приплода за счет меньшего количества (спаривание и выжеребка самок один раз в два года);
- высокую сохранность жеребят за счет продолжительного (2 года) кормления их материнским молоком;

Такая стратегия способствует поддержанию жизнеспособной популяции в суровых климатических условиях Тибета, но не обеспечивает быстрого восстановления численности популяции в случаях её значительного сокращения.

Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы Министерства образования и науки РФ “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России”.

Литература

- Denzau G., Denzau H. Wildesel. Stuttgart: Jan Thorbecke Verlag, 1999. P. 1–235.
- Duncan P. Zebras, Asses, and Horses / An Action Plan for the Conservation of Wild Equides. Edited by IUCN/SSC Equid Specialist Group, Gland, Switzerland. 1992. P. 1–37.
- Schaller G.B. Wildlife of the Tibetan Steppe. Chicago and London: The University of Chicago Press. 1998. P. 1–373.

КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ У ПТИЦ

А.Г. Резанов

Московский городской педагогический ун-т,
Ин-т естественных наук, кафедра биологии животных и растений
RezanovAG@ins.mgpu.ru; RezanovAG@mail.ru

В основе классификации жизненных форм (биоморф) в пределах той или иной группы животных могут быть положены разные критерии, в т.ч. способы добывания пищи (Гиляров, 1989). Кормовое поведение (на примере птиц) рассматривается нами несколько шире и включает в себя, прежде всего, разыскивание пищи, а потом уже её добывание. Оба эти этапа, являющиеся по своей сути “кормовым манёвром”, определённым образом пространственно локализованы. Всё это объединено в понятие “кормовой метод” (Резанов, 1996, 2000, 2006). Существуют различные классификации птиц, составленные на основе их кормового поведения (Шульпин, 1940; Шапошников, 1952, 1962; Резанов, 2009). Понятие “жизненной формы”, выделенной на основе кормового поведения птиц, активно использовал Н.В. Кокшайский в своей книге “Птицы Перу” (1990), выделяя такие жизненные формы как “канюб”, “канюк”, “шилоклювка” и пр. Рассматривая жизненную форму “воздухореев” (по Шульпину, 1940), к которым традиционно относят стрижей и ласточек, Н.В. Кокшайский в качестве самостоятельной группы в пределах “воздухореев” выделяет т.н. “хищников-воздухореев” – вилохвостого коршуна (*Elanoides forficatus*) и сизого коршуна (*Ictinia plumbea*).

Использовать словесные описания кормовых методов для классификации жизненных форм у птиц довольно трудоёмко и не точно. По этой причине автором применено цифровое кодирование кормового поведения птиц (Резанов, 2000) с последующей обработкой матричных таблиц и построения дендрограмм методом кластерного анализа. В частности, таким образом, автором были проанализированы особенности кормового поведения различных видов птиц, кормящихся на горных потоках Кавказа, Карпат, Гималаев (рис.1.). В результате анализа информации по кормовым методам, были выделены конкретные жизненные формы птиц, в значительной степени совпадающие с их систематическим положением: “трясогузки” (*Motacilla*), “оляпки” (*Cinclus*), “вилохвостки” (*Enicurus*), “горихвостки” (*Chaimarrornis*, *Phoenicurus*,

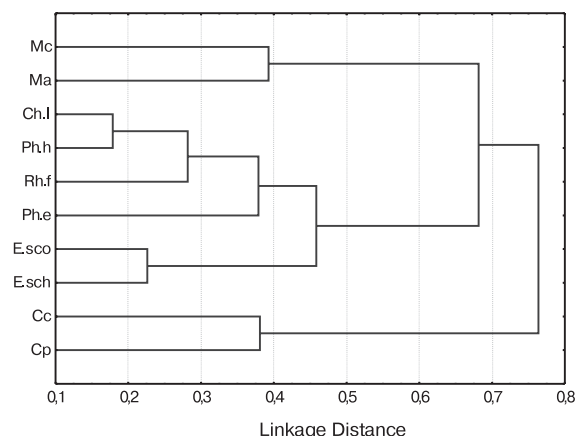


Рис. 1. Дендрограмма различий и сходства воробьинообразных птиц горных потоков на основе анализа их кормовых методов. Использован метод присоединения Уорда (Word's method) и процентная дистанция.

Принятые сокращения:

Mc – *Motacilla cinerea*; Ma – *M. alba*; Ch.l – *Chaimarrornis leucocephalus*; Ph.e – *Phoenicurus erythrogaster*; Ph.h – *Ph. hodgsoni*; Rh.f – *Rhyacornis fuliginosus*; E.sco – *Enicurus scouleri*; E.sch – *E. schistaceus*; Cc – *Cinclus cinclus*; Cp – *C. pallasi*.

Rhyacornis). Аналогичные дендрограммы построены для Corvidae, Fringillidae, Hirundinidae.

Подобный метод классифицирования жизненных форм птиц на основе их кормового поведения представляется нам удобным (особенно при анализе гетерогенных семейств, различных групп птиц и пр.) и перспективным. Естественно, что предлагаемый метод не претендует на подмену филогенетических схем (Резанов 2007, 2008). Одна из причин такой несовместимости – конвергентность кормового поведения птиц, в силу которой, большинство специалистов не считает возможным при построении филогенетических схем учитывать признаки кормового поведения в качестве одних из основных. Указанные схемы, прежде всего, демонстрируют роль кормового поведения в формировании биоморф у птиц и отражают результаты параллельной эволюции. Но признаки кормового поведения могут быть использованы в филогенетических построениях отдельных групп птиц. Так, с использованием данных ДНК-гибридизации, морфологии и кормовых манёвров построена филогенетическая схема североамериканских тиранновых мухоловок Нового Света (Tyrannidae) и мухоловок Старого Света (Monarchidae, Muscicapidae, Platystoridae) (Corbin, 2008). Морфология в значительной степени обуславливает характер локомоций при разыскивании и добывании пищи. В частности, показано, что некрупные клювы и длинные ноги мухоловок ассоциированы с нахождением на присаде и атакой добычи в приземном слое или на земле, а крупные клювы и короткие ноги – с атакой добычи с высоких открытых присад.

Конвергенция кормового поведения, приводит птиц, принадлежащих к удалённым друг от друга систематическим группам, к определённому морфобиологическому сходству, что даёт все основания отнести их к одной и той же жизненной форме. Можно ограничиться традиционными примерами таких жизненных форм как: “колибри” (сюда входят собственно колибри Apodiformes, Trochilidae и представители Passeriformes: нектарницы Nectariniidae, некоторые гавайские цветочницы Drepanididae), “грифы” (грифы Старого Света Falconiformes, Accipitridae и Нового Света Cathartiformes, Cathartidae), “стрижи” (стрижи Apodiformes, Apodidae и ласточки Passeriformes, Hirundinidae). Анализ видов в пределах рассматриваемых жизненных форм позволяет выявить серьёзные расхождения в используемых ими кормовых методах и выделить ещё более дробные группы. Так, в кормовом поведении колибри и нектарниц имеются принципиальные различия. Нектарницы, обычно, во время взятия нектара из цветка используют присаду, а колибри – “зависают” в воздухе. Ласточки во время низкого поискового полёта могут схватывать насекомых с травинки и различных построек, для стрижей – это случайно. В преде-

лах узких “филогенетических жизненных форм” (рода: пеночка *Phylloscopus*, славка *Sylvia*, камышевка *Acrocephalus* и т.п.) принципиальных различий (для выделения самостоятельных жизненных форм) в кормовом поведении не отмечено. Безусловно, у близких видов птиц существуют различия на уровне последовательностей выполнения и продолжительности тех или иных кормовых манёвров (Хлебосолов, 2001а). Но, в рассматриваемом контексте, сложность вопроса заключается в том, насколько эти признаки можно рассматривать как ключевые, чтобы классифицировать эти виды как самостоятельные жизненные формы.

Все современные построения в орнитологии в первую очередь обращают внимание на происхождение таксонов, а не на имеющиеся морфо-физиологические конвергенции. Отсюда “перевод” катартид (*Cathartidae*) из состава *Falconiformes*, несмотря на сильнейшую конвергенцию (во внешней морфологии и поведении) с грифами Старого света, в самостоятельный отряд *Cathartiformes*. Возможно, подобная судьба (выход из состава *Falconiformes*) ожидает скоп (*Pandionidae*), с единственным видом *Pandion haliaetus*. Также очевидно противоречия, связанные с отрядом *Ardeiformes*, в состав которого входят резко различающиеся жизненные формы “стрижей” и “колибри”, имеющие ранг соответствующих подотрядов *Ardeii* и *Trochilii*.

Информация по кормовому поведению в значительной степени подчёркивает направленность в эволюции той или иной группы птиц группы (Шапошников, 1952, 1962; Познанин, 1978; Резанов, 1981, 1996, 2008; Хлебосолов, 1999, 2001а, б, 2005). Достаточно отметить, что современные классические исследования в области функциональной морфологии (морфобиологии) птиц напрямую решают задачи, связанные с ролью морфологических признаков (в частности, морфологии челюстного аппарата) в кормовом поведении птиц.

Литература

- Жизненная форма // Биол. энциклопедический словарь / Под ред. М.С. Гилярова. М., 1989. С. 201.
- Кокшайский Н.В. Птицы Перу. М., 1990. С. 1-303.
- Познанин Л.П. Экологические аспекты эволюции птиц. М.: Наука, 1978. С. 1-147.
- Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц как многовариантная поведенческая последовательность: изменчивость и стереотипность // Русский орнитологический журнал. 1996. 5, 1/2. С. 53-63.
- Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных. М.: Издат-школа, 2000. С. 1-224.
- Резанов А.Г. Использование понятий “кормовой манёвр” и “кормовой метод” в описании кормового поведения птиц // Орнитологические исследования в Северной Евразии. Ставрополь, 2006. С. 433-434.
- Резанов А.Г. К вопросу о филогенетической значимости признаков кормового поведения у птиц // Problemele actuale ale proteciei ei valorificării durabile a deversităţii lumii animale. Materialele Conf. a VI-a a Zool. Din Rep. Moldova. Chişinău, 2007. С. 53-54.
- Резанов А.Г. О возможности использования признаков кормового поведения в систематике птиц // Вестник МГПУ. Серия “Естественные науки”. 2008. № 2 (24). С. 53-59.
- Резанов А.Г. Принципиальная схема классификации птиц на основе их кормовых методов // Русский орнитологический журнал. 2009. № 18 (457). С. 31-53.
- Хлебосолов Е.И. Экологические факторы видообразования у птиц. М., 1999. С. 1-283.
- Хлебосолов Е.И. Кормовое поведение птиц как ключевой системный признак вида // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Казань, 2001а. 618 с.
- Хлебосолов Е.И. Роль поведения в экологии и эволюции животных // Фауна, экология и эволюция животных. Рязань, 2001б. С. 100-108.
- Хлебосолов Е.И. Кормовое поведение как видовая характеристика птиц // Зоологический журнал. 2005. 84. № 1. С. 54-62.
- Шапошников Л.К. Опыт классификации птиц (отряд кулики) на основе их питания // Докл. АН СССР. 1952. Т. 84. № 6. С. 1257-1260.
- Шапошников Л.К. Эколого-морфологические исследования и систематика куликов // Орнитология 5. М., 1962. С. 426-430.
- Шульпин Л.М. Орнитология (Строение, жизнь и классификация птиц). Л., 1940. С. 1-556.
- Corbin C.E. Foraging ecomorphology within North American flycatchers and a test of concordance with southern African species // J. Ornithol. 2008. 149. N 1. P. 83-95.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ВОРОБЬЁВ (*PASSER DOMESTICUS*, *P. MONTANUS*)

А.Г. Резанов, А.А. Резанов

Московский городской пед. ун-т, Ин-т естественных наук,
кафедра биологии животных и растений

RezanovAG@ins.mgpu.ru

Домовый (*Passer domesticus*) (ДВ) и полевой воробей (*P. montanus*) (ПВ) – одни из наиболее широко распространённых и многочисленных современных видов птиц. Ареал ДВ, учитывая интродукции, является космополитическим; ареал ПВ, практически, исключает только Африку (Степанян, 2003). Численность европейских популяций ДВ и ПВ составляет 50–63 и 13–17 млн. пар, соответственно (Брикетти, 2004). Очевидно, что обширные ареалы, охватывающие самые разнообразные ландшафты, и высокая численность этих видов, в значительной мере определяются пластичностью их кормовой и гнездовой экологии. Материалом для сравнения кормовых методов ДВ и ПВ послужили литературные данные (Фетисов, 1981; Резанов, Андреев, 1984; Cramp et al., 1994; Резанов, 2000 и др.) и наблюдения авторов. При выделении кормовых методов воробьёв использован метод цифрового кодирования (Резанов, 2000). В результате анализа дополнительной информации список кормовых методов воробьёв значительно расширен: более 50 кормовых методов у ДВ и 40 у ПВ. Суммы кормовых методов для каждого вида составляют стереотипы их кормового поведения – их кормовые наборы (арсеналы). Видовые кормовые наборы слагаются из кормовых репертуаров отдельных особей (популяций).

Оценка пространственного распределения кормовых методов воробьёв проведена с учётом сред (субстратов), в которых осуществляется соответствующие локомоции воробья как фуражира (Табл.): 1) Среда, в которой фуражир разыскивает корм; 2) Среда, в которой фуражир сближается с добычей (среда атаки добычи); 3) Среда нахождения фуражира во время взятия пищевого объекта; 4) Среда нахождения пищевого объекта при его добытии фуражиром. Этот же порядок соблюден при обозначении буквами групп кормовых методов. Приняты следующие обозначения сред: L – наземная; H – водная; A – воздушная.

Анализ таблицы показывает, что воробьи используют разнообразные кормовые методы, с заметным преобладанием т.н. наземных кормовых методов группы LLLL (37 из 59). В кормовом арсенале воробьёв присутствуют также наземно-водные, наземно-воздушные и воздушные кормовые методы. Отмечается преследование ДВ крупных мух на высоте 50 м над землёй.

Древесно-кустарниковые кормовые методы включают в себя разыскивание корма на стволах деревьев. В частности, такое поведение отмечено для ДВ и ПВ. Например, 3 мая 1997 г. (Москва) 2–3 ДВ по очереди цеплялись к стволу берёзы (диаметр 30 см) на высоте 1–1,5 м. Прыжками-перепархиваниями передвигались вверх на 0,5 м и что-то выклёвывали из неровностей коры. Другой пример. 22 мая 2009 г. в Коломенском (Москва) ПВ кормился на наклонном стволе клёна. За 1 мин наблюдений ПВ обследовал ствол на высоте от 3 до 6 м. Воробей перемещался вверх короткими прыжками (по 2–3 в серии), либо перелетал вверх вдоль ствола на 0,5–1 м и цеплялся (n = 4–5) к коре, опираясь на хвост, и делал 2–3 долбящих клевка. По-видимому, ПВ добывал беспозвоночных, выклёвывая их из трещин в коре. Для ПВ такой кормовой метод более характерен, чем для ДВ.

Различия в кормовых методах у воробьёв не носят характера принципиальных морфологических запретов и обусловлены, прежде всего, особенностями распределения сравниваемых видов. В частности, у ПВ отмечено разыскивание корма на вертикальных стенах скал, а у ДВ – на стенах каменных домов, что с т.з. локомоций сходно. Тем не менее, у воробьёв наблюдаются различия по ряду количественных характеристик поведения (Барановский, 2003): длина прыжков, дистанция атаки (утверждение, что они с разного расстояния замечают добычу, не корректно, поскольку для зрения птиц дистанция в 12 или 37 см несущественна) и т.п.

Определённые различия ДВ и ПВ демонстрируют в выборе кормовых субстратов. В гнездовой сезон ПВ, сравнительно с ДВ,

Классификация кормовых методов *Passer domesticus* /*P. montanus* по основным средам

Группы кормовых методов	Число кормовых методов в группе	Среда нахождения			Добычи при ее взятии
		Фуражира при разыскывании	Фуражира при добывании		
Наземные кормовые методы					
Собственно наземные кормовые методы					
LLLL	10/12	L	L	L	L
Разыскивание и добывание корма на травянистой растительности					
LLLL	2/2	L	L	L	L
Древесно-кустарниковые кормовые методы					
LLLL	9/7	L	L	L	L
Кормёжка на вертикальных стенах скал					
LLLL	0/1	L	L	L	L
Кормёжка на постройках и сооружениях человека					
LLLL	11/8	L	L	L	L
Наземно-воздушно-наземные кормовые методы (Пикирование с присады)					
LALL	4/2	L	A	L	L
LAAL	0/1	L	A	A	L
Наземно-водные кормовые методы (Охота на мелководье)					
LLH	1/1	L	L	L	H
Наземно-воздушные кормовые методы					
LAAA	3/1	L	A	A	A
Воздушные кормовые методы					
AAAA	2/1	A	A	A	A
Воздушно-наземные кормовые методы					
AAAL	4/0	A	A	A	L
AALL	5/3	A	A	L	L
Воздушно-водные кормовые методы					
AALH	0/1	A	A	L	H
ИТОГО			51/40		

в большей степени предпочитают кормёжку в древесно-кустарниковом ярусе и на высоком травостое. В период массового вылета яблоневых медяниц ПВ почти 100% кормового времени проводят на деревьях. При кормёжке на древесно-кустарниковой растительности ПВ отдаёт предпочтение склёвыванию с веток (42,1%). При склёвывании с листьев предпочитает склёвывать с верхней поверхности листа, расположенного над ним (11,8%) и в равной степени с нижней поверхности листа, расположенного под ним (11,8%). Ещё более предпочтительно склёвывание с верхней поверхности листа, расположенного под птицей (13,2%). Склёвывание со ствола = 13,2%.

Необходимо также учитывать время, затрачиваемое на исполнение того или иного кормового метода. Например, во время наземного сбора корма птица может сделать 50 клевков/мин, а при охоте с присады – в течение минуты преследовать одну бабочку. Соотношение кормовых методов при этом будет 50/1, что, явно не отражает временные и энергетические затраты фуражира. Следует учитывать, что при этом индивидуальные расхождения могут перекрывать видовые. Ещё более проблематично искать межвидовые различия в интенсивности кормёжки, поскольку индивидуальный разброс по этому показателю может достигать от нескольких до 50-60 клевков. Принципиальные различия в поведении – это, прежде всего, качественные различия, а не количественные характеристики сходного поведения. Важно найти принципиальные различия в поведении птиц при разыскивании и сборе корма в одних и тех же местообитаниях во время совместной кормёжки, учитывая при этом крайнюю вариабельность и индивидуальность многих показателей, как в пространстве, так и во времени.

Несмотря на совместное обитание воробьёв в антропогенном ландшафте, ДВ, более урбанизированы, и в их кормовом поведении в большей степени проявляются антропогенные модификации, как, например, обследование (поиск насекомых) радиаторов автомобиля (Fitter, 1949; Hobbs, 1955 и др. – from Cramp et al., 1994; Резанов, Резанов, 2009).

"Многосторонность" кормового поведения ДВ и ПВ оценена по функции Шеннона-Уивера (Shannon, Weaver, 1949, from MacNally, 1994): $\beta_n' = -\sum_{i=1}^n P_i \log_e P_i / \log_e Q$, где Q – количество кормовых классов, P – пропорция событий в классе i. Функция отражает степень неравномерности распределения (меру неупорядоченности) кормовых методов по пространственным ячейкам. Показатель β_n' у ДВ и ПВ оказался сходным: 0,3645 vs. 0,3249.

Литература

- Барановский А.В. Механизмы экологической сегрегации домового (*Passer domesticus*) и полевого (*P. montanus*) воробьёв // Русский орнитологический журнал. 2003. № 241. С. 1207-1218.
- Брикетти П. Птицы: справочник. М., 2004. С. 1-318.
- Резанов А.Г., Андреев К.И. Некоторые аспекты экологии и поведения полевого воробья при сборе корма // Проблемы региональной экологии животных. Ч. 1. Витебск, 1984. С. 142-143.
- Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных. М., 2000. С. 1-224.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., 2003. С. 1-807.
- Фетисов С.А. Поведение. 1. Кормодобывание // Полевой воробей *Passer montanus* L. (Характеристика вида на пространстве ареала). Л., 1981. С. 115-117.
- Cramp S., Perrins C.M., Brooks D.J. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol.VIII. Crows to Finches. Oxford Univ. Press, 1994. P. 1-899.
- MacNally R.C. On characterizing foraging versatility, illustrated by using birds // *Oikos* 69, N 1. 1994. P. 95-106.

ПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ АНТИТЕЛ К Са-СВЯЗЫВАЮЩЕМУ БЕЛКУ S100 НА ФОРМИРОВАНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ СЕНСИТИЗАЦИИ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ: РОЛЬ СЕРТОНИНА, ОКСИДА АЗОТА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМАНДНЫХ НЕЙРОНОВ

А.Х. Тимошенко, И.Б. Дерябина, В.В. Андрианов, Т.Х. Гайнутдинова, Л.Н. Муранова, Р.Р. Тагирова, Г.Г. Яфарова, М.Б. Штарк, О.И. Эпштейн, Х.Л. Гайнутдинов

Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН (г.Казань), лаборатория биофизики; Институт молекулярной биологии и биофизики СО РАН (г. Новосибирск); НПФ "Материя Медика Холдинг" (г. Москва)

К настоящему времени накопились экспериментальные данные, демонстрирующие важную роль двухвалентных катионов Ca^{2+} в мембранных процессах, в том числе при ассоциативном обучении. Они являются наиболее универсальными внутриклеточными посредниками, осуществляющими связь между электрическими явлениями, происходящими в поверхностной мембране, и реакциями, протекающими внутри нервной клетки. Исключительно высокая способность внутриклеточной среды связывать ионы Ca^{2+} определяется наличием в ней эффективных буферных систем, состоящих, главным образом, из Ca^{2+} -связывающих белков. Одним из таких белков является белок S100B, представитель суперсемейства белков S100, физиологическая роль которых в настоящее время широко исследуется. Имеющиеся результаты предполагают, что для нормального функционирования нейрона белок S100B должен удерживаться внутри клетки на физиологическом уровне экспрессии, в то время как повышение или понижение его концентрации будут нарушать нормальную регуляцию клеточных функций и взаимодействие с внутриклеточными сигнальными системами.

В нашей работе была предпринята попытка модуляции антителами к Ca^{2+} -связывающему белку S100B (AS100B) формирования определенных поведенческих изменений с целью поиска (идентификации) их возможного "поведенческого" эффекта. Выбор пал на модель долговременной сенситизации (ДС) на высшем беспозвоночном – виноградной улитке *Helix lucorum*. ДС в настоящее

время привлекает большое внимание как модель, которая создает реальные предпосылки для выяснения клеточных механизмов формирования и развития состояний, возникающих при различных нервно-психических расстройствах (стрессовые состояния, разного рода возбуждения, шизофрения и т.д.). Таким образом, ДС является нейробиологической моделью состояния тревожности. Формирование ДС затрагивает пути, в которых нейромедиатором и нейромодулятором выступает серотонин. В связи с этим было интересно исследовать влияние 5-НТР, метаболического предшественника серотонина, в проявлении эффектов AS100B на формирование ДС. Поэтому целью работы явилось исследование роли серотонина в проявлении эффектов AS100B на формирование ДС виноградной улитки.

Методика. Эксперименты проводили на виноградных улитках @Helix lucorum@, однородных по весу и размеру, которых содержали при комнатной температуре, высокой влажности и избытке пищи. До эксперимента улитки не менее двух - трех недель находились в активном состоянии. Для выработки ДС животным предъявляли электрические стимулы в область головы 4 раза в день в течение 4-х дней с интервалом в 1,5–2 часа. Длительность каждого стимула составляла 1/2 с. Ток имел следующие характеристики: прямоугольные импульсы тока амплитудой 6–8 мА, длительностью 10 мс, частотой 50 Гц. Критерием выработки ДС служило значительное увеличение времени закрытого состояния пневмостома в ответ на предъявление тестирующего раздражения по сравнению с исходной реакцией. Проведено три серии экспериментов: части улиток ежедневно перед началом серии электрошоков через синусный узел инъецировали раствор AS100B в разведении 10–12 (производство НПФ "Матери Медика Холдинг", г. Москва), что соответствует концентрации 6×10^{-11} мг/мл, в объеме 0.1 мл; контрольной группе вводили физиологический раствор (ФР) в те же сроки и в тех же объемах. Третьей группе ежедневно за 7 минут до начала процедуры формирования ДС вводился метаболический предшественник серотонина 5-НТР в дозе 10 мг/кг веса, растворенный в 0,1 мл ФР. В ходе формирования ДС и несколько дней после него количественно оценивали оборонительную реакцию закрытия пневмостома и отдергивания омматофоров в ответ на тестирующий стимул. Поведенческие реакции и скорость локомоции анализировали, фиксируя все реакции животных на видеокамеру.

Анализ электрических характеристик осуществляли на изолированном препарате нервной системе, регистрация электрических характеристик проводилась на командных нейронах оборонительного рефлекса закрытия пневмостома ЛПаЗ, ППаЗ, ЛПа2 и ППа2. Электрофизиологические измерения проводились по стандартной микроэлектродной методике при комнатной температуре (18–22°C) с применением внутриклеточных стеклянных микроэлектродов, имевших сопротивление 5–30 МОм и заполненных раствором 2,5M KCl. Использовалась компьютерная регистрация с применением многоканальных интерфейсных плат Lcard203 и Lcard154, осуществляющих функции АЦП- и ЦАП- преобразователей, которые были выполнены в рамках стандарта плат персональных компьютеров IBM. Результаты были статистически обработаны с применением t-критерия Стьюдента с помощью программы "SigmaStat", также получали среднее значение измеряемой величины и стандартную ошибку среднего.

Результаты и обсуждение

1. Поведенческий анализ эффектов предварительного введения LAS100B и предшественника синтеза серотонина на формирование ДС.

Анализ динамики формирования ДС показывает постепенное увеличение времени закрытого состояния пневмостома (Тс) в ответ на тактильную стимуляцию, как у улиток, которым вводили ФР, так и без (с 12 с до 48 с). Тс после выработки ДС достоверно увеличивался по сравнению с исходным уровнем и контролем ($t(34) = 28.01$, $p < 0.01$). Время ретракции омматофор в ответ на предъявление тактильного стимула также значительно увеличивалась по сравнению с контролем и исходным уровнем (с 15 с до 30 с) ($t(28) = 5.65$; $p < 0.01$). Скорость локомоции снижалась уже в начале формирования ДС (в среднем в 1,3 раза) ($t(24) = 2.65$; $p < 0.05$). У интактных улиток, которых тестировали одновременно

с экспериментальными, никаких изменений в поведении не наблюдалось. Предварительное введение LAS100B перед началом формирования ДС у виноградной улитки (за 10 минут до первого электрического стимула) препятствует формированию оборонительной реакции отдергивания омматофоров (глазных щупалец) ($t(22) = 1.22$; $p < 0.05$) и значительно снижает рост оборонительной реакции закрытия пневмостома в сравнении с контрольными улитками ($t(22) = 19.35$; $p < 0.05$). Этот результат свидетельствует о том, что антитела к Ca^{2+} -связывающему белку S100B оказывают протекторный эффект на формирование ДС как модели тревожности.

Блокада выработки ДС снималась при совместном введении предшественника синтеза серотонина 5НТР и LAS100B. У группы, которой вводился только 5НТР, ДС вырабатывалась с тенденцией к более быстрому формированию, чем у группы улиток, которым вводили ФР. Таким образом, найден протекторный эффект антител к S100, а также показано, что предшественника синтеза серотонина может снять этот эффект. Из полученных данных можно предположить две гипотезы протекторного эффекта антител к S100 на формирование ДС: 1. AS100B оказывают протекторный эффект на формирование ДС напрямую через действие на серотонинергическую систему, 2. AS100B оказывают протекторный эффект на формирование ДС через общие локусы. В качестве них можно предположить 5-НТ1 рецепторы.

2. Электрофизиологический анализ эффектов предварительного введения LAS100B на формирование ДС.

Регистрацию электрических характеристик командных нейронов (в норме молчащих) проводили на следующий день после выработки ДС. Измерения показывают, что у сенситизированных животных мембранный потенциал покоя и пороговый потенциал снижаются на 5–8 мВ по сравнению с контрольными животными. Анализ показывает, что предварительное введение улиткам ФР перед серий электрошоков не влияет на характер формирования ДС: как и при ДС происходил деполяризационный сдвиг мембранного потенциала покоя и снижение порогового потенциала командных нейронов на 5–8 мВ по сравнению с интактными животными. При предварительном введении LAS100B перед выработкой ДС мембранный и пороговый потенциалы этих нейронов, уменьшались в существенно меньшей степени, чем при ДС. Таким образом, эффект AS100B на формирование ДС сопровождается частичным восстановлением величин мембранного и порогового потенциалов. Важно, что при введении LAS100B контрольной группе мембранный и пороговый потенциалы сохранялись на исходном уровне контрольных характеристик.

3. Анализ изменения содержания оксида азота в нервной ткани при эффектах предварительного введения LAS100B на формирование ДС

Нами были проведены измерения продукции оксида азота методом ЭПР-спектроскопии в тканях нервной системы и сердца улиток. Во всех исследованных тканях после введения компонент спиновой ловушки наблюдаются хорошо разрешенные сигналы ЭПР, обусловленные комплексом $(\text{DЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$ со значением g-фактора $g = 2.038$ и триплетной сверхтонкой структурой. Интегральная интенсивность этих сигналов является мерой количества оксида азота, который продуцируется за время нахождения спиновой ловушки в организме животного. Нами показано, что выработка ДС сопровождается снижением интенсивности продукции NO в организме улитки. Сопоставление результатов ЭПР исследований количества оксида азота в нервной системе и сердце виноградной улитки демонстрируют, что протекторный эффект антител к Ca^{2+} -связывающему белку S100B сопровождается восстановлением содержания NO.

Работа поддержана грантами РФФИ (№ 07-04-00224 и № 09-04-97020-р_Поволжье_а).

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕДЕНИЕ ТУПИКОВ-НОСОРОГОВ *CERORHINCA MONOCERATA* В РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

М.В. Ушакова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ushakovam@gmail.com

Чистиковые птицы – обитатели умеренных и арктических морей северного полушария. Они известны людям, населяющим побережья северных морей и океанов, с древних времен, так как в большом объеме использовались ими в пищу (сбор яиц, охота), для пошива одежды и украшений. У большинства приморских народов есть свои имена для обозначения видов чистиковых птиц и множество синонимов (Gaston, Jones, 1998). Несмотря на свое значение в прошлом в жизни людей, эта группа птиц остается одной из самых малоизученных. Причины этого кроются в труднодоступности мест их гнездования – удаленные и недоступные острова, неблагоприятных погодных условиях.

Изучение биологии размножения роющих птиц, коим является и тупик-носорог, требует нарушения целостности норы. В свою очередь, разрушение местообитания приводит к повышенному беспокойству птиц, изменению естественного хода событий. В ряде колоний эффект вмешательства биологов заметен в течение 10–20 лет (Wilson, 1986). Большое негативное воздействие на стабильность колоний тупиков-носорогов оказывает случайная или намеренная интродукция на острова наземных хищников (крыс, мышей, песцов, лисиц) (Blight, Ryder, 1999).

Мы изучали тупиков-носорогов в популяции Южных Курил, на колониях о-вов Рогачева и Демина в 2002–2005 гг. По данным большинства исследователей, тупики-носороги крайне чувствительны к непосредственному вмешательству человека. Так, по данным американских и японских исследователей, отлов взрослых птиц в норе во время инкубации почти всегда приводит к ее прекращению (Vermeer, Cullen, 1979; Watanuki, 1987). Тем не менее, после нашего вмешательства в гнезда на о. Рогачева (кольцевание птиц, измерение кладки, опыты по поведению и др.), в том числе на ранней стадии насиживания, птицы кладку не бросали, даже если и покидали нору в дневное время непосредственно после вмешательства (что происходило только в 5% случаев). Изменчива и реакция птиц на освещение колонии ночью светом фонаря (или рыболовецких судов, число которых в летний сезон в некоторых районах океана измеряется десятками на квадратный километр). По устному сообщению Н.Б. Конохова, тупики-носороги из американских колоний крайне чувствительны к любому беспокойству со стороны. Так, в любой из периодов наблюдений в сезон размножения реакцией на освещение поверхности колонии непременно был слет сотен или тысяч птиц на море, что с большой долей вероятности означает, что эти особи более не вернутся этой ночью в колонию (не будут обогревать кладку или птенцов и т.п.). На о. Рогачева мы зафиксировали различия в чувствительности птиц к беспокойству. Реакция одновременного массового слета на море в ответ на освещение (а так же движение) была сильно выражена в прединкубационном периоде, периодах инкубации и слета птенцов. Во время выкармливания птицы обычно вообще не реагируют ни на освещение, ни на движение, часто даже не пытаются уйти в темноту.

Таким образом, существуют некоторые факторы, влияющие на чувствительность птиц к беспокойству. Одним из таких факторов является стадия репродуктивного цикла птиц: на поздних стадиях насиживания и после появления птенцов птицы во всех колониях менее чувствительны к вмешательству человека (Vermeer, Cullen, 1979). Различия в степени “пугливости” птиц между популяциями независимо от этапа репродуктивного периода говорят о существовании и других влияющих на нее причин. Можно предположить, что причиной повышенной чувствительности может быть наличие большого числа хищников, кормящихся в колонии. “Пугливость” в данной ситуации адаптивна. Однако, на о. Рогачева хищников достаточно, тем не менее, по сравнению с описанными в литературе популяциями тупиков-носорогов, эта популяция наиболее устойчива к беспокойству. Охота и собирательство в колониях мор-



Внешний вид колонии тупика-носорога на о. Рогачева, Южные Курилы (норы)

ских птиц в прошлом велись активно во всех доступных колониях, но в настоящее время практически всюду запрещены.

Мы предполагаем, что фактором изменения чувствительности птиц может быть некая критическая плотность гнездования. На о. Рогачева плотность гнездования близка к максимальной, более 12 тысяч пар на гектар (Ушакова, 2007, см. рис.). Во всех остальных популяциях плотность гнездования тупика-носорога в разы меньше. В колонии много коммунальных нор, птицы постоянно вынуждены мириться с присутствием соседей. Это, вероятно, может приводить к уменьшению агрессивности и территориальности у птиц. Действительно, у птиц на о. Рогачева мы не никогда наблюдали демонстраций агрессии по отношению друг ко другу, описанных для этого вида на о. Теури в Японии (Thoresen, 1983). С другой стороны, на наш взгляд, повышенная плотность гнездования может уменьшать чувствительность птиц и к внешним раздражителям.

Литература

- Ушакова М.В. Колонии и численность тупика-носорога *Cerorhinca monocerata* на Южных Курилах // Зоологический журнал. 2007. Т. 86. №8. С. 955–966.
- Blight L.K., Ryder J.L., Bertram D.F. Predation on Rhinoceros Auklet eggs by a native population of *Peromyscus keeni* // Condor. 1999. Vol. 101. P. 871–876.
- Gaston A.J., Jones I.L. The Auks. Alcidae. Oxford: Oxford University Press, 1998. P. 1–349.
- Thoresen A.C. Diurnal activity and social displays of Rhinoceros Auklets on Teuri Island, Japan // Ibid. 1983. Vol. 85. № 3. P. 373–375.
- Vermeer K., Cullen L. Growth of Rhinoceros Auklets and Tufted Puffins, Triangle Island, British Columbia // Ardea. 1979. Vol. 67. P. 22–27.
- Watanuki Y. Breeding biology and foods of Rhinoceros Auklets on Teuri Island, Japan // Proceedings of the NIPR Symposium on Polar Biology. 1987. № 1. P. 175–183.
- Wilson U.W. Artificial rhinoceros auklet burrows: a useful tool for management and research // J. Field Ornithol. 1986. Vol. 57. № 4. P. 295–299.

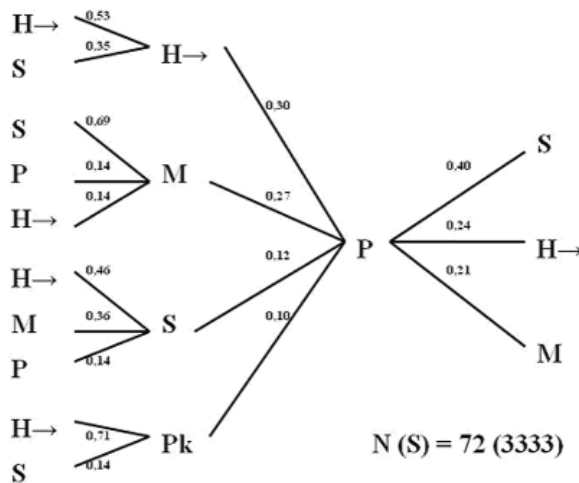
КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ОВСЯНКИ *EMBERIZA CITRINELLA* В ОТКРЫТЫХ БИОТОПАХ ЮЖНОЙ МЕЩЕРЫ

Е.А. Фиолина, О.С. Железнова

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
fionina2005@mail.ru, zheleznova_rzn@mail.ru

Кормовое поведение является одной из важнейших характеристик вида, обеспечивающих его взаимодействие с окружающей средой. Данное сообщение посвящено анализу кормового поведения одного из наиболее обычных и широко распространенных видов птиц Европейской части России – обыкновенной овсянки *Emberiza citrinella* L.

В Южной Мещере обыкновенная овсянка – обычный гнездящийся вид птиц, изредка зимует (Иванчев, 2005, 2008). Она придерживается разреженных участков леса с полянами и молодой порослью, вырубков и опушек, встречается в населенных пунктах. По данным исследований разных лет, численность обыкновенной овсянки в Окском заповеднике (Рязанская обл.) в березняках и на



Последовательность и частота кормовых маневров, совершаемых обыкновенной овсянкой. Обозначения: P – клевок, S – осматривание, M – ходьба, H → – прыжок в горизонтальном направлении, Pk – дотягивание. N(S) – число последовательностей кормовых маневров и общее время непрерывных наблюдений в секундах (в скобках). В схему не включены последовательности с частотой следования менее 0,1.

их опушках составляет 2–8 пар/км², в ольховых лесах, перемежающихся полянами – 4 пары/км², в пойменных дубравах – 15–29 пар/км², на опушках и обширных полянах в пойменных дубравах – 32–44 пар/км² (Кулешова, 1988; Денис, 2004; Фиолина, 2008). В национальном парке “Мещерский” (Рязанская обл.) численность обыкновенной овсянки в луговых биоценозах достигает 21–34 пар/км², в заболоченных березняках и ольшаниках – 33,0–60,7 пар/км², в населенных пунктах – 46,5 пар/км² (Летопись природы..., 2007; Ананьева и др., 2009).

Наблюдения за кормовым поведением обыкновенной овсянки осуществляли на обширных полянах в пойменной дубраве с шиповником и дубовым подростом (восточный отдел Окского заповедника) в 2007–2009 гг. Общая площадь обследованной территории – 1,29 км². В работе использовали метод непрерывных наблюдений, регистрируя выполняемые птицей маневры при помощи диктофона. Отмечали последовательность выполнения кормовых маневров, длину и направление перемещений, характер атаки и клевка. В ходе камеральной обработки данных все сведения с диктофона переписывали на бумагу, используя соответствующие символы и отмечая время, затрачиваемое птицей на каждый маневр (Remsen, Robinson, 1990; Хлебосолов, 1999). Общая продолжительность непрерывных наблюдений за кормовым поведением составила 55,5 мин. (72 серии). Всего зарегистрировано 1743 кормовых маневров.

Кормовое поведение обыкновенной овсянки представляли в виде графической схемы, которая показывает последовательность и частоту совершения птицами характерных кормовых маневров (Хлебосолов, 1993, 1999; Дубровский и др., 1995). Для упрощения схемы и выделения наиболее существенных последовательностей мы включали в нее лишь те последовательности, которые следовали друг за другом с частотой не менее 10%.

Обыкновенная овсянка кормится на земле, преимущественно в тех местах, где нет растительности или она разрежена. Она со-

бирает мелкие пищевые объекты с поверхности почвы и основной растений и никаких специализированных способов поиска и сбора корма не использует (Владышевский, 1980; Преображенская, 1998).

Набор поисковых кормовых маневров обыкновенной овсянки включает прыжки (одиночные или серии), серии шагов, осматривания, пробежки и полеты. При поиске пищи птица передвигается по субстрату чаще всего при помощи ходьбы (40,3% всех перемещений, n = 632) или небольших прыжков, совершаемых в горизонтальном направлении. На серии прыжков приходится 30,2% всех осуществляемых птицей перемещений, на одиночные прыжки – 24,2%. Реже птица совершает пробежки (4,0%) или полеты (1,3%).

Длина серии шагов варьирует от 5 до 45 см и составляет в среднем 13,1 ± 6,9 см (n = 255). Наиболее часто серии шагов обыкновенной овсянки составляют 5–10 см (55,3% всех серий шагов) или 11–20 см (34,1%).

Длина прыжков, совершаемых птицей, варьирует от 3 до 30 см. Средняя длина одного прыжка составляет 7,1 ± 3,5 см (n = 746). При этом наиболее часто птица совершает прыжки длиной 5 см (68,2% случаев) и 10–15 см (27,5%). Количество прыжков в одной серии колеблется от 2 до 11, чаще всего птица совершает серию из 2–3 прыжков подряд (75,4% всех серий прыжков, n=191). Длина серий прыжков обыкновенной овсянки колеблется от 5 до 105 см, составляя в среднем 21,3 ± 12,6 см (n = 191). Наиболее часто серии прыжков составляют 10–20 см (63,4% случаев).

Кормовые перемещения обыкновенной овсянки чередуются с непродолжительными остановками, во время которых птица осматривается. Продолжительность осматривания варьирует от 1 до 19 сек, составляя в среднем 2,5 ± 2,5 сек (n = 495). Чаще всего осматривания длятся 1–2 сек (71,1% всех осматриваний), реже – 3–4 сек (17%). На этот маневр птица затрачивает 37,2% времени кормежки.

После обнаружения добычи птица совершает один или несколько клевков. Чаще всего клевок следует после прыжка или серии прыжков в горизонтальном направлении (30% клевков, n = 164), реже – после ходьбы (27%), осматривания (12%) или дотягивания (10%). После клевка овсянка обычно начинает новую серию кормовых маневров с осматривания (40% случаев), прыжков в горизонтальном направлении (24%) или ходьбы (21%). В общем виде кормовое поведение обыкновенной овсянки отражено в схеме (см. рис).

Для обыкновенной овсянки характерна относительно высокая интенсивность кормежки. За 1 мин кормового поведения она совершает в среднем 31,4 кормовых маневра, из которых 3,1 – клевки (табл.).

Таким образом, кормовое поведение обыкновенной овсянки характеризуется следующими действиями: птица перемещается по поверхности субстрата (по земле) сериями шагов, сериями прыжков или одиночными прыжками. Перемещения чередуются с непродолжительными осматриваниями. При обнаружении кормового объекта птица совершает клевок (иногда с дотягиванием), после чего следует новая серия поисковых маневров. Такое кормовое поведение можно рассматривать как “собираение”, или “пастьбу” (Remsen, Robinson, 1990; Преображенская, 1998).

Особенности кормового поведения обыкновенной овсянки тесно связаны с рационом этого вида: при пастьбе птица добывает преимущественно малоподвижные некрупные пищевые объекты. Известно, что обыкновенная овсянка кормится как растительными кормами (семенами растений), так и животными (главным образом насекомыми, реже – пауками). Из насекомых в рационе взрослых птиц и птенцов овсянки преобладают малоподвижные формы – гусеницы и куколки чешуекрылых, жесткокрылые, прямокрылые и др. (Иноземцев, 1962; Прокофьева, 1968; Коблик, 1997; наши данные).

Литература

Ананьева С.И., Бабушкин Г.М., Зацаринный И.В., Лобов И.В., Марочкина Е.А., Фиолина Е.А., Хлебосолова О.А., Чельцов Н.В. Кадастр позвоночных животных национального парка “Мещерский” / Под ред. С.И. Ананьевой. Рязань: НП “Голос губернии”, 2009. 100 с.
Владышевский Д.В. Экология лесных птиц и зверей (кормодобывание и его биоценологическое значение). Новосибирск, Наука, 1980. 264 с.

Частота использования различных кормовых маневров обыкновенной овсянкой

Кормовые маневры	Количество (в расчёте на 1 мин кормового поведения)
Осматривания	8,9
Прыжки в горизонтальном направлении	13,4
Ходьба	4,6
Клевки	3,1
Все маневры	31,4

Денис Л.С. Особенности динамики численности и пространственного распределения птиц в некоторых биотопах Окского заповедника // Труды ОГПБЗ. Вып. 23. Рязань: Узорочье, 2004. С. 119–132.

Дубровский В.Г., Хлебосолов Е.И., Корсунский А.М. Математическая модель описания кормового поведения птиц // Успехи совр. биол. 1995. 115. №1. С. 97–105.

Иванчев В.П. Динамика фауны позвоночных животных Окского заповедника (1935–2004 гг.) // Труды ОГПБЗ. Вып. 24. Рязань, 2005. С. 273–305.

Иванчев В.П. Современное состояние фауны птиц Рязанской Мещеры // Птицы Рязанской Мещеры / Под ред. Е.И. Хлебосолова. Рязань: НП “Голос губернии”, 2008. С. 31–88.

Иноземцев А.А. О питании обыкновенной овсянки в Московской области // Орнитология. Вып. 5. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. С. 101–104.

Коблик Е.А. Комплексный анализ эколого-морфологического разнообразия овсянок (*Emberizidae*, Aves) Старого Света. Автореф. дисс....канд. биол. наук. М., 1997. 29 с.

Кулешова Л.В. Сообщества птиц Окского заповедника // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в заповедниках. Проблемы заповедного дела. – М.: Наука, 1988. – С. 131–156.

Летопись природы национального парка “Мещерский”. Кн.1: Сб. / Под ред. Р.В. Рыбчака. Рязань, 2007. 122 с.

Преображенская Е.С. Экология воробьиных птиц Приветлужья. М.: KMK Scientific Press Ltd, 1998. 200 с.

Прокофьева И.В. Питание обыкновенной овсянки (*Emberiza citrinella* L.) // Биологические науки. 1968. № 7. С. 32–35.

Фиомина Е.А. Структура сообществ воробьиных птиц пойменных лугов Окского заповедника // Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской области. Тр. Окского заповедника, Вып. 26. Рязань: НП “Голос губернии”, 2008. С. 72–92.

Хлебосолов Е.И. Стереотип кормового поведения птиц // Успехи совр. биол. 1993. 113. №6. С. 717–730.

Хлебосолов Е.И. Экологические факторы видообразования у птиц. М., 1999. 284 с.

Remsen J.V. Jr., Robinson S.K. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats // Studies in Avian Biology. 1990. Vol. 3. P. 144–160.

МАНИПУЛЯЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЮРИКОВ (*ALLE ALLE*) И БОЛЬШИХ КОНЮГ (*AETHIA CRISTATELLA*)

С.П. Харитонов

Центр кольцевания птиц России ИПЭЭ РАН,
serpkh@gmail.com

У морских птиц отмечен интерес к предметам окружающего мира, не имеющим отношения к процессу поддержания жизни и размножения. Птицы обращают повышенное внимание на выделяющиеся из фона предметы, пытаются их исследовать визуальными и тактильными способами. В наибольшей мере этот интерес отмечен у высокосоциальных морских птиц: люриков и больших конюг. У них проявляется познавательная (когнитивная) активность. Манипуляционная деятельность (Дерягина, 1986) этих видов по уровню вполне соответствует низшим обезьянам (Mendes, Huber, 2004).

Работа проводилась на о. Талан (59°20' с.ш., 146°05' в.д.), Охотское море, в 1987–1988 и 2008 гг.; о. Медвежий (74°23' с.ш., 19°02' в.д.), Шпицберген, в 2005 г. и о. Ионы (56°24' с.ш., 143°23' в.д.), Охотское море, в 2009 г. Большие конюги ощупывают клювами некоторые участки камней, хватают клювами цветные кольца друг на друге, ощупывают клювом блестящие металлические предметы и т.п. Большие конюги обрывали клювом цветы лапчатки, которые росли возле колоний. Поэтому на камни, где проходила клубная активность этих птиц, производилось выкладывание небольших предметов: разноцветных пластиковых колец для птиц, больших и малых канцелярских скрепок с цветной оплеткой, подсвечников от мелких свечек, женских заколок, кусочков цветного пластика, ярких пластиковых дисков. С люриками проведено всего 5 выкладываний предметов на камни, в опытах использовались только цветные кольца для птиц. С большими конюгами проведено около 70 опытов со всеми вышеперечисленными предметами.

Большие конюги и люрики толкали предметы клювом, брали их в клюв, могли положить под себя или бросить через плечо (видимо, элементы гнездостроительного поведения, хотя конюги никакой подстилки в гнездо не приносят), просто перетаскивать с места на место (видимо, игра). Люрики хватали кольца всех предложенных цветов, однако первая реакция в каждом опыте была только на

белый цвет. В цветовых предпочтениях больших конюг явно преобладали предметы белого и желтого цвета, как в первых, так и в последующих реакциях птиц. Значительное место занимали оранжевый и зеленый цвета. Наименее предпочитаемым в этом ряду оказался красный цвет.

Объяснить предпочтение белого и желтого цветов помогли наблюдения за реакцией птиц на свое естественное окружение. В своей повседневной активности конюги и люрики активно трогают клювом белые следы от помета на камнях. Вместе с конюгами в тех же каменных осыпях гнездятся ипатки. Цвет помета у них желтый, и пятна помета ипаток тоже трогают клювом. Отсюда становится понятно преобладание выбора желтого цвета наравне с белым. Зеленый цвет тоже знаком большим конюгам: эти птицы часто перебирают клювом растущие возле камней травинки.

Однако оранжевый цвет задал откровенную загадку. У конюг ярко-оранжевый клюв, казалось бы, оранжевый цвет тоже знаком птицам. Однако, в июне, когда клювы больших конюг оранжевые, реакция на предметы этого цвета была слабой. С начала июля у больших конюг начинается линька, и оранжевые щитки с клюва начинают опадать. Почему-то именно в это время реакция больших конюг на оранжевые предметы резко усилилась. Объяснить подобное изменение реакции на оранжевый цвет пока не удалось.

В 13 опытах рядом с “обычными” предметами (цветные кольца или скрепки) подкладывались ярко-красные диски разного размера. Оказалось, что наличие яркого крупного предмета коренным образом изменяет реакцию и самцов, и самок больших конюг. Несмотря на то, что диски были наименее предпочитаемого красного цвета, птицы их достоверно чаще выбирали и при первой, и в последующих реакциях. То есть яркие крупные предметы не встречающегося в природе цвета оказались для больших конюг предпочтительней, чем предметы знакомых цветов. Еще в 8 опытах был добавлен черный предмет. На черный предмет птицы реагировали хуже всего и только тогда, когда рядом были предметы других цветов. Реакция на черный была явно сходна с выбором: “яркий предмет – неяркий предмет”, где черный играл роль неяркого предмета. На отдельный черный предмет, без других цветных предметов рядом, конюги не реагировали. Это означает, что более яркие предметы еще и привлекают внимание к менее ярким. Если конюгам предлагались яркие красные предметы (диски и пластиковая полоска), они выбирали не более крупный предмет, а тот, который оказывался к ним ближе.

В 9 опытах большим конюгам предлагался выбор из категорий: “менее сложный предмет – более сложный предмет”. “Сложность” и “простота” определялась следующим образом: брались предметы примерно одного размера, но одни с более сложной поверхностью, чем другие. Например – если предлагался выбор между цветным кольцом и подсвечником, более сложным предметом считался подсвечник – его форма была более изощренной. Если же выбор был между подсвечниками и женскими заколками для волос, то подсвечник считался уже “простым” предметом, а фигурно выделанная заколка – “сложным”. Результаты этих опытов были не столь выразительны, как в случаях с яркими крупными предметами, однако у конюг обоего пола прослеживалась четкая тенденция к предпочтению более “сложного” предмета. Большие конюги предпочитали яркие предметы простым и менее ярким, даже если они были непривычного цвета. Более яркие предметы стимулировали реакцию конюг на менее яркие. Сложные предметы предпочитались простым. Такая дифференцированность и такие предпочтения говорят о неутилитарности реакции выбора предметов большими конюгами. Стремление, при прочих равных, выбирать именно те предметы, которые отличаются от знакомых природных, я бы назвал интеллектуальным выбором.

До сих пор считалось, что: “у животных с внесезонным размножением есть “избыточная” энергия, которая может тратиться на исследование обстановки и ее деталей, на манипулирование, на игровую деятельность и... другие формы активности” (Алексеева, 1977). Для животных с сезонным размножением считалось, что вся энергия уходит на размножение. Во многих случаях это действительно так. Однако результаты данного исследования показали, что некоторые виды с сезонным размножением, но – живущие плотными сообществами, проявляют исследовательскую актив-

ность даже в сезон размножения. Некоторые такие виды проявляют недолжное любопытство и готовы отвлекаться от забот о размножении и социальной активности ради пусть и примитивного, но все же познания окружающего мира.

Примечательно, что такое поведение люриков и больших конюг напоминает поведение врановых птиц, умственные возможности которых выше, чем у большинства других птиц. Однако, по морфологическому показателю умственных возможностей (отношение веса полушарий головного мозга к весу его стволовой части – индекс Портмана (Portman, 1947) – чистиковые примерно в 2,5 раза ниже врановых. Каким же образом птицы с относительно невысоко развитым мозгом оказались столь “умными”? По моему мнению, причина интеллектуализации этих видов – сложная социальная система. Сложную социальную систему особям необходимо освоить и в этой системе жить. Это дает серьезное упражнение мозгу. В результате чего птицы с невысокими умственными способностями могут проявлять свойства, характерные для более развитых в умственном плане птиц. Один отход от утилитарной биологии (сложная социальная система люриков и конюг выше их биологических потребностей) порождает и развивает другое удаление от повседневной рутины – познавательную активность.

Наблюдения и опыты позволили собрать материал относительно познавательной активности и других чистиковых птиц, гнездящихся рядом с большими конюгами. Малые конюги, конюги-крошки, белобрюшки, ипатки и топорики тоже образуют клубы на камнях. Однако уровень социальных взаимодействий там слабее. У всех этих птиц также отмечено изредка хватание клювом пятен лишайника (белобрюшки) или помета (ипатки, топорики) на камнях, ипатки трогали клювом растущие зеленые травинки. На выложенные на камни предметы эти птицы реагировали куда слабее больших конюг. Ипатки иногда брали предметы, но знакомых цветов – бордового, желтого и зеленого. Бордовый и желтый цвета присутствуют в окраске клюва ипаток, зеленый – похож на цвет травы. Ипатки трогали также красные диски, причем в одном случае ипатка увлеченно играла с двумя пластиковыми дисками. Яркие красные предметы трогали и топорики. У малых конюги и конюг-крошек реакция на предметы была сходна с таковой у ипаток. Эти два вида птиц не реагировали на мелкие цветные предметы, но активно и подолгу ощупывали клювом яркий красный диск, по размеру превосходящий мелкие предметы. У малых конюг при этом наблюдалась наведенная реакция, подобная той, что наблюдалась и у больших конюг: потрогав клювом яркий красный диск, некоторые малые конюги трогали клювом мелкий цветной предмет, на который в отсутствие более сильного раздражителя – красного диска – реакции не было.

Интерес к необычным предметам обнаружен также у глупышей. Глупыши, даже занятые нуждами размножения, трогали и ощупывали клювом предъявленные им предметы. Однако, в отличие от чистиковых птиц, глупыши довольно быстро теряли к таким предметам интерес.

Литература

- Алексеева Л.В. Полицикличность размножения приматов и антропогенез. М.: МОИП, 1977. 105 с.
 Дерягина М.А. Манипуляционная активность приматов. М.: Наука, 1986. С. 1–110.
 Mendes N., Huber L. Object permanence in common marmosets (*Callithrix jacchus*) // *Journal of Comparative Psychology*. 2004. № 118 (4). P. 103–112.
 Portmann A. Etudes sur la cerebralisation chez les oiseaux. II. – Les indices intra-cerebraux. *Alauda*, 1947. 15, 1. P. 1–15.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЕМУРОВ ВАРИ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Л.С. Черевко, Е.В. Шапетько

Алтайский Государственный Университет
 dean@bio.asu.ru

Красных и черно-белых вари на сегодняшний день можно отнести к категории тех животных, которые находятся под угрозой исчезновения, и о чьей жизни практически ничего не известно (Schmid, 2000; Lehman, 2006). Организация же подобных исследований связана с большими финансовыми затратами, что не позво-

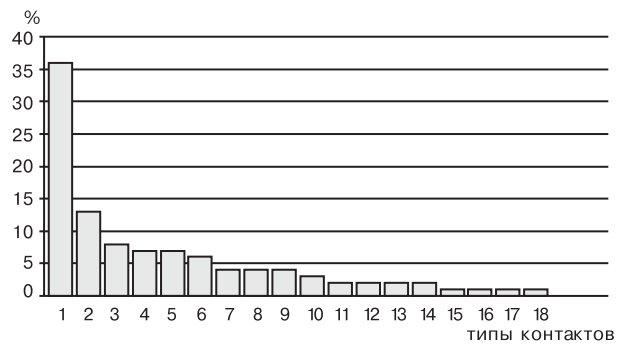


Рис. 1. Соотношение разных типов контактов у красных вари.

1 – короткие взгляды; 2 – следования; 3 – наблюдения; 4 – подходит и садится рядом; 5 – звуки I группы; 6 – звуки II группы; 7 – аллогруминг; 8 – агрессивные выпады; 9 – сгоняет с места и садится сам; 10 – препятствует аллогрумингу других особей; 11 – уступает место; 12 – уступает дорогу; 13 – назо-назальные контакты; 14 – мечение других особей; 15 – набрасывается и кусает; 16 – отказ от груминга; 17 – назо-оральные контакты; 18 – игры.

ляет провести исчерпывающее изучение. Кроме этого, ввиду того, что живут вари в кронах деревьев на высоте 25–30 м (Vasey, 2004), наблюдать за ними без специальной техники не представляется возможным. Поэтому в данной ситуации важным источником информации об этих лемурах становятся наблюдения за ними в условиях неволи. При этом, наибольший интерес традиционно вызывает социальное поведение, поскольку низшие приматы в этом отношении изучены слабо, а большинство литературных данных основано на наблюдениях за лемурами катта. Однако последние ведут наземный образ жизни в отличие от остальных полуобезьян, что в свою очередь накладывает отпечаток на их поведение. Вари же типично древесные приматы, которые в противоположность большому обезьяну являются дневными. Поэтому любая информация об этих лемурах будет представлять большой научный интерес.

Все вышеперечисленное и определило цель нашей работы – изучить особенности поведения лемулов вари в условиях неволи. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- 1) выявить основные типы взаимодействий;
- 2) определить качество и количество контактов между животными.

Исследование проводилось в Новосибирском зоопарке с июня по август 2008 года, где нами были изучены две группы лемулов вари. Первая группа включала красных вари: одного самца и двух самок. Вторая группа состояла из пары черно-белых вари: самца и самки. Все животные являлись неродственными. При проведении работы мы пользовались методом визуального наблюдения с регистрацией всех изучаемых нами форм поведения в светлое время суток.

Результаты нашей работы показали, что в обеих группах преимущественную часть контактов (37%) составляли взгляды, что говорит о важности этого элемента коммуникации (рис. 1, 2).

На втором месте у красных вари – следования (13%), в то время как у черно-белых – аллогруминг (25%). Самыми редкими видами контактов и у красных, и у черно-белых вари были следующие: назальные, агрессивные нападения и отказ от груминга.

Доля акустической коммуникации во всей совокупности типов контактов невелика. Все звуки, издаваемые лемурами можно условно разделить на три группы:

- 1) ворчащие, звонкие, длительностью менее 1 с, обычно несколько раз следующие друг за другом. Эти звуки сопровождали назальные контакты, аллогруминг и мечение самок самцом.
- 2) урчащие, приглушенные, длительностью до 3 с, редко производящиеся подряд несколько раз. Они использовались животными в конфликтных ситуациях в качестве угрозы или предупреждения перед нападением, сопровождали отказ от общения и выпады на других особей.
- 3) громкие продолжительные крики, похожие на лай. Издавались самцами из разных вольеров при перекличке, а также заканчивали конфликты между животными группы.

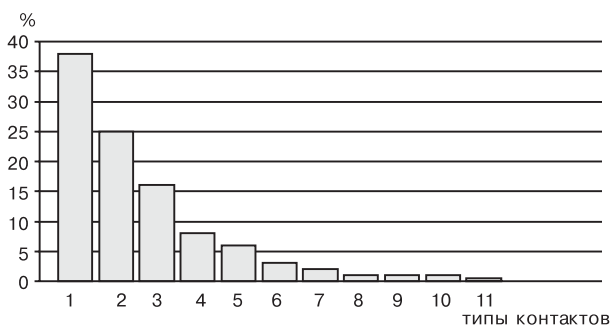


Рис. 2. Соотношение разных типов контактов у черно-белых вари. 1 – короткие взгляды; 2 – аллогруминг; 3 – следования; 4 – подходит и садится рядом; 5 – наблюдения; 6 – II группа звуков; 7 – назо-назальные контакты; 8 – уступает дорогу; 9 – отказ от груминга; 10 – I группа звуков; 11 – удар лапой.

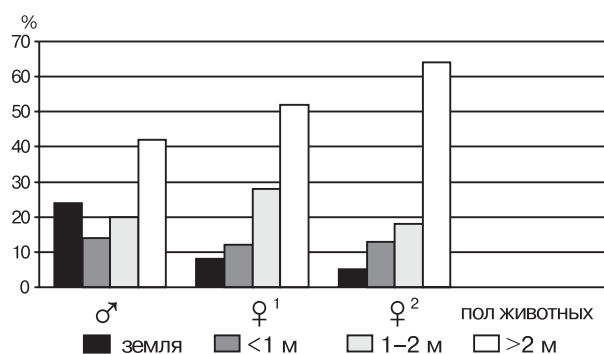


Рис. 3. Предпочтения высот в группе красных вари.

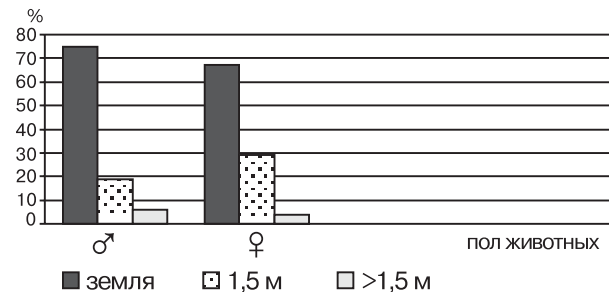


Рис. 4. Предпочтения высот в группе черно-белых вари.

Большинство контактов в группе красных вари происходило на высоте более 2 м, т. е. на максимальной в данных условиях, однако часть контактов отмечалась на земле (рис. 3), что не соответствует таковому в природе. Это в свою очередь связано с недостаточным качеством и количеством декораций.

Что касается черно-белых вари, то в этом случае большинство контактов происходило на земле (рис. 4), что является аномальным поведением для данного вида (Caltran, Grassy, 2002). Несмотря на то, что на острове, где они содержались росли несколько деревьев, лемуры редко на них поднимались. Это связано с тем, что ветви были тонкие и вари не могли использовать их для передвижения.

На основании вышеизложенного были сделаны следующие выводы:

- 1) Выявлены основные формы взаимодействий красных и черно-белых вари, которые могут быть разделены на 4 группы: тонические, назальные, тактильные и акустические.
- 2) Преимущественную часть контактов составляют взгляды (37%) и следования (13%). Тактильные контакты в основном представлены аллогрумингом (14%). Звуковая коммуникация используется редко (7%), сигналы выступают в качестве самостоятельного элемента или сопровождаются другими типами контактов.

Литература

- Caltran E., Grassy D. Effects of structural enrichment on the activity of a group of captive red ruffed lemurs // Adv. Ethol. 2002. № 37. P. 28. Реф. в: РЖ Биология. 2004. 04И7. С. 212.
- Lehman Sh. Decline of Propithecus diadema Varecia variegata // Oryx. 2006. 40. № 1. P. 389–398. Реф. в: РЖ Биология. 2007. 04И7. С. 61.
- Schmid J. Conservation planning in the Mantady-Zahamena corridor, Madagascar // Bonn. Zool. Monogr. 2000. № 17. P. 285–296. Реф. в: РЖ Биология. 2001. 04И7. С. 16.
- Vasey N. Circadian rhythms in diet and habitat use in red ruffed lemurs and white-fronted brown lemurs // Amer. J. Phys. Anthropol. 2004. 124. №4. P. 353–363.

ДОМСТИКАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОВЕДЕНИИ СЕРОЙ КРЫСЫ *RATTUS NORVEGICUS* BERK. (СРАВНИТЕЛЬНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПАСЮКОВ И ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС)

А. С. Штемберг

Государственный научный центр РФ –
Институт медико-биологических проблем РАН
andrei_shtemberg@mail.ru

Есть основания полагать, что в результате доместикиции в поведении серой крысы *Rattus norvegicus* Berk. произошли существенные изменения, характерные как вообще для эволюции поведения в условиях доместикиции, так и для эволюции поведения в этих условиях данного вида. При сравнении поведения лабораторных крыс с крысами, сохранившими особенности генотипа диких пасюков, было показано, что лабораторные крысы практически утратили такие элементы рассудочного поведения как способность к экстраполяции направления и траектории движения (Крушинский и др., 1975; Семехина, Забелин, 1979), у них ослаблены адаптивные реакции на экологически значимые раздражители (Штемберг, 1982). По-видимому, наиболее существенными характеристиками высшей нервной деятельности, лежащими в основе пластичности поведения, являются подвижность нервных процессов и определенный “настрой” анализаторных систем на биологически адекватные раздражители. В частности, существует точка зрения, согласно которой в основе склонности к тому или иному типу поведения лежит предрасположенность к восприятию определенных раздражителей (Рейковский, 1979), характеризующая особенности реактивности центральной нервной системы.

В нашем исследовании было проведено сравнение ряда форм поведения с различной мотивационной основой лабораторных крыс линии Вистар и серых крыс Ляпуновой, представлявших собой диких пасюков, селекционированных по признаку отсутствия агрессивности по отношению к человеку.

Было проведено сравнение реакций крыс этих популяций в тесте “открытого поля” в процессе их острого угашения при повторных предъявлениях через короткие промежутки времени (естественные формы ориентировочно-исследовательского поведения), поведения при выработке избегания закрытого (темного) пространства при крике другой раздражаемой особи по П. В. Симонову, в процессе выработки дифференцировок при различении одновременно предъявляемых геометрических фигур (поведение с положительной мотивацией) и при выработке в “челночной камере” условного рефлекса активного избегания (поведение с отрицательной мотивацией).

Эксперименты показали, что серые крысы значительно быстрее и эффективнее адаптируются к новой незнакомой умеренно стрессированной обстановке “открытого поля”, о чем свидетельствовали чрезвычайно высокие уровни их начальной двигательной и ориентировочно-исследовательской активности в этом тесте, которые при повторных предъявлениях быстро угасали. По сравнению с лабораторными крысами для них характерны более низкие уровни эмоциональности, пассивно-оборонительного поведения и страха (рис. 1). Результаты опытов свидетельствуют о том, что при создании конкуренции пассивно-оборонительного и исследовательского поведения в тесте “открытого поля” у серых крыс доминирует исследовательская активность. Если считать, что двигательная активность в “открытом поле” имеет двухфакторную мотивационную основу, а именно, обусловлена последо-

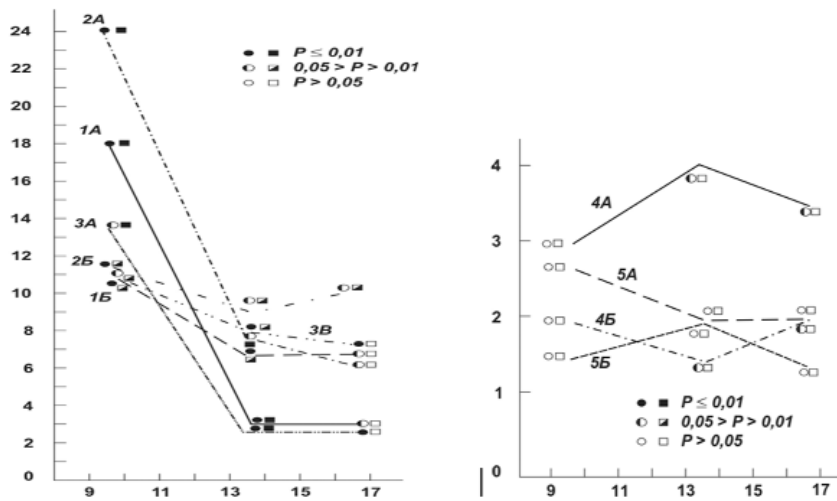


Рис. 1. Показатели поведения крыс в "открытом поле". По оси абсцисс – время предъявления, ч; по оси ординат – среднее число реакций. А – серые крысы; Б – крысы линии Вистар. 1 – двигательная, 2 – исследовательская и 3 – вертикальная двигательная активность; 4 – груминг, 5 – число дефекаций. P – вероятность отсутствия различий (кружок – различия между экспериментальными группами; квадрат – различия между предъявлениями в одной группе).

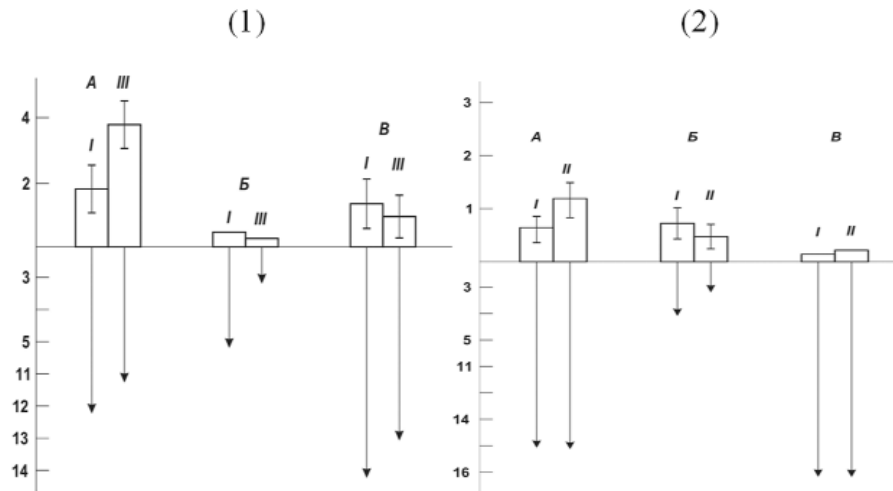


Рис. 2. Проявление стереотипных форм поведения у серых крыс (1) и крыс линии Вистар (2) при выработке зрительных дифференцировок. По оси ординат: вверх – число реакций; вниз – дни максимального проявления данной формы поведения в процессе выработки рефлекса. А – "зигзагообразные побежки"; Б – упорченный рефлекс на сторону; В - смещенная активность.

вательно сменяющимися реакцией страха и исследовательской активностью (Маркель, 1981), то динамика этого показателя (отсутствие второй волны активности) свидетельствует о быстрой смене начальной реакции страха исследовательской мотивацией (Whimbeу, Denenberg, 1967), в то время как медленное волнообразное угашение активности у белых лабораторных крыс говорит о переменном преобладании мотиваций страха и исследования в их поведении. О высокой скорости адаптации серых крыс к новой обстановке, вероятно, может свидетельствовать также возрастание числа груминговых реакций и снижение вегетативной активности при увеличении суммарного времени тестирования.

В ситуации конкурентных отношений между мотивациями, обуславливающими реакцию на аверсивный звуковой стимул (крик раздражаемой особи) и естественное предпочтение закрытого (темного) пространства пасюки значительно быстрее и эффективнее, чем лабораторные крысы, вырабатывали избегание закрытого пространства, в то время как у последних наблюдалось значительное количество особей с неустойчивым поведением в данной экспериментальной ситуации, что считается признаком предрасположенности к развитию неврозов (Хоничева, Ильина Вильяр, 1981). Это свидетельствовало об относитель-

но большей значимости биологически адекватных видоспецифических звуковых стимулов для серых крыс по сравнению с лабораторными.

При выработке дифференцирования геометрических фигур процедура обучения была построена таким образом, что крыса в любом случае получала подкрепление; при правильном выборе она лишь достигала цели кратчайшим путем (сугубо положительная мотивационная основа). Это позволяло оценить соотношение предпочтения пространственных и зрительных стимулов в поведении животных. Было установлено, что серые крысы и в данной ситуации значительно успешнее адаптируются к экспериментальной обстановке и эффективнее вырабатывают дифференцировки, чем лабораторные крысы. При этом для их поведения была характерна быстрая перестройка с пространственных на зрительные стимулы, слабая выраженность пространственно-моторной асимметрии и превалирование ориентировочно-исследовательского поведения над пассивно-оборонительным. В то же время лабораторные крысы, напротив, отличались высоким уровнем пространственно-моторной асимметрии в поведении и склонностью к формированию жестких поведенческих стереотипов, что существенно затрудняло обучение (рис. 2).

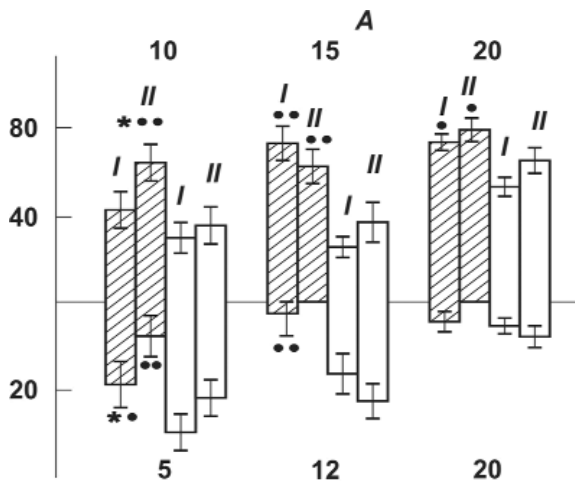


Рис. 3. Скорость выработки УРАИ у крыс исследуемых популяций. По оси ординат: А – среднее число условнорефлекторных реакций у подопытных животных, % (верхняя часть) и “отказов” (нижняя); Б – средняя величина латентного периода УР (верхняя часть) и времени безусловнорефлекторной реакции (нижняя); с; В – среднее число межсигнальных реакций. Заштрихованные столбики – серые крысы, светлые – крысы линии Вистар. I, II – группы животных по критерию избегания закрытого пространства; цифры – дни опыта. Звездочки – достоверные различия между группами (I и II) и точки – между линиями крыс: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$.

Если исходить из существования врожденной склонности к предпочтению определенного рода раздражителей (Рейковский, 1979), то, рассматривая полученные данные с точки зрения разной выраженности генетически детерминированных форм поведения, можно сделать общий вывод об относительно меньшем значении пространственных раздражителей для серых крыс Ляпуновой. Здесь хорошо согласуются результаты исследований рефлекса избегания закрытого пространства при криках раздражаемой особи и выработки дифференцировочного торможения при различении фигур.

С другой стороны, избегание закрытого пространства при криках другой особи свидетельствует о более слабой выраженности врожденной защитной пассивно-оборонительной реакции (Хоничева, Ильяна Вильяр, 1981), что подтверждает и высокий уровень ориентировочно-исследовательской активности пасюков в новой обстановке. Как известно, исследовательская активность находится в реципрокных отношениях с потребностью самосохранения и продиктованной этой потребностью эмоцией страха (Симонов, 1970). Она негативно коррелирует с агрессивностью животных (Valzelli, 1969) и конкурирует с реакцией страха в новой необычной ситуации (Whimbey, Denenberg, 1967). Поскольку у диких пасюков агрессивность и оборонительные реакции, как правило, достаточно выражены, наиболее вероятное объяснение обнаруженным фактам следует искать в доместикационных изменениях, наступивших в результате селекции этих животных на неагрессивность.

В эксперименте по выработке двигательного-оборонительного условного рефлекса активного избегания (УРАИ) – ситуации фор-

мирования поведения с отрицательной мотивационной основой пасюки также достоверно опережали лабораторных крыс в скорости выработки рефлекса (рис. 3).

Здесь в наибольшей степени проявилась меньшая выраженность пассивно-оборонительного поведения у пасюков, что, в частности, выразилось в практически полном отсутствии у них реакции замирания (“freezing”) в ответ на болевые раздражители, которые у лабораторных крыс в ряде случаев приводили к торможению двигательной активности и, в конечном счете, к развитию запредельного торможения. При экспериментальной сшибке УРАИ выработанные реакции серых крыс оказались значительно более устойчивыми и восстанавливались быстрее.

Таким образом, проведенное экспериментальное исследование показало, что доместикационные изменения в поведении серой крысы заключаются в существенном снижении компонентов активного поведения, таких как двигательная и ориентировочно-исследовательская активность, возрастании инертности поведения с преобладанием пассивно-оборонительных его форм и реакции страха, а также развитии склонности к формированию жесткой стереотипии поведения в ситуациях как с положительной, так и с отрицательной мотивационной основой. При этом филогенетические различия в поведении крыс этих популяций значительно превышают индивидуальные и типологические. В целом данные изменения свидетельствуют о том, что в результате доместикации (в силу инбридинга, содержания в сенсорно обедненной среде и других причин) происходит снижение экологической пластичности поведения и деградация ряда его адаптивных элементов.

Литература

- Крушинский Л.В., Астаурова Н. В., Кузнецова Л.М., Очинская Е.И., Поле-таева И.И., Романова Л.Г., Сотская М.Н. Роль генотипических факторов в определении способности к экстраполяции у животных. // Актуальные проблемы генетики поведения. Л. Наука. 1975. С. 98.
- Маркель А.Л. К оценке основных характеристик поведения крыс в тесте “открытого поля”. // Журн. высш. нервн. деят. 1981. Т.31. № 2. С. 301-307.
- Рейковский Я. Экспериментальная психология эмоций. М. Прогресс. 1979.
- Семехина А.Ф., Забелин С.И. Зависимость способности к экстраполяции от уровня возбудимости мозга. // Журн. высш. нервн. деят. 1979. Т.29. № 1. С. 88.
- Симонов П. В. О сложных формах мотивации поведения животных. // Успехи физиол. наук. 1970. Т. 1. № 2. С. 151.
- Хоничева Н.М., Ильяна Вильяр Х. Характер поведения в ситуации избегания как критерий оценки типологических особенностей крыс. // Журн. высш. нервн. деят. 1981. Т.31. № 5, С. 975-983.
- Штемберг А. С. Особенности реагирования крыс разных линий на звуковые раздражители разной физической и биологической силы. // Адаптации к экстремальным условиям (тез. докл. VI Всесоюз. конф. по экологической физиологии). Сыктывкар. 1982. Т. 4. С. 109.
- Valzelli L. The exploratory behaviour in normal and aggressive mice. // Psychopharmacologia. 1969. V. 15. № 3. P. 232.
- Whimbey A., Denenberg V. Two independent behavioral dimensions in open field performance. // J. Compar. and Physiol. Psychol. 1967. V. 63. № 3. P. 500.

Секция 5. Рациональное природопользование. Охотничьи, редкие и исчезающие виды животных

РЕДКИЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА

В. С. Абуkenова

Карагандинский государственный университет им. Е. А. Букетова,
Казахстан

abu-averonika@yandex.ru

Изучение структуры и функционирования островных лесных экосистем тесно связано с проблемами биологического разнообразия и охраны природы. Между тем, работа по охране редких и исчезающих беспозвоночных животных начата в Казахстане сравнительно недавно. Составлены аннотированные списки некоторых редких видов, но сведений об обитателях его Центральной части немного. Интразональные участки флоры и фауны Казахского мелкосопочника, реликтовый характер их фаунистических комплексов и древняя связь с югом Сибири описывались в работах многих исследователей (Мензбир, 1914; Арнольди, 1959, 1961, и др.). Баянаул-Каркаралинские низкогорья соединяются с Кокшетау-Мунчактинскими холмогориями и холмисто-грядовым мелкосопочником. На юго-западе они имеют связь с Калбинскими горами, которые очень близко подходят к хребтам Алтайской горной системы. Леса не имеют здесь сплошного распространения и проходят прерывистой полосой с северо-запада на юго-восток, начинаясь с Кокшетауской и Акмолинской областей, продолжаясь небольшими массивами частью в Карагандинской, частью в Павлодарской областях и заканчиваясь в горном кряже Калбинского хребта. В основном коренными насаждениями являются сосняки. Основная часть мелколиственных древостоев представлена производными типами леса. Реликтовые черноольшаники образуют ленточные леса в горах Ерментау и Баянаула.

При выполнении почвенно-зоологических и маршрутных исследований на протяжении 30 лет в Каркаралинском, Баянаульском государственных национальных парках и других районах Казахского мелкосопочника зарегистрирован ряд видов, численность которых в природной среде региона крайне низка. Биология многих из них все еще остается мало изученной, а некоторые виды, обычные в других частях ареала, сокращают свою численность в связи с антропогенным прессом. Некоторые из этих видов являются реликтовыми в исследуемых местообитаниях. В целом фауна обследованных лесных ценозов носит лесной облик. Виды открытых пространств составляют 23%, что свидетельствует о разреженности ценозов. Выявлено более 160 видов беспозвоночных животных, относящихся к 100 родам. Всюду в ксеро, ксеро-мезофитных и мезофитных лесных ценозах многообразие насекомых доминирует над другими группами животных. Только в реликтовых черноольшаниках Баянаульских низкогорий дождевые черви представляют часто доминирующую группу среди почвенных беспозвоночных. В других лесных ценозах для популяций люмбрицид характерны невысокая численность и монодоминирование поверхностно-подстилочных видов. В почвах степных ценозов черви не зарегистрированы.

Обнаружено 7 видов дождевых червей. Наиболее разнообразны комплексы люмбрицид Баяно-Каркаралинских низкогорий. Именно здесь был найден, не отмечавшийся ранее для Казахстана, вид Аллолобофора малая – *Allolobophora parva* Eisen, 1874. Он обнаружен на дне лощин в почвенной подстилке и почве сырых березняков, по берегам горных ручьев. Встречаемость единичная.

Кроме него к редко встречающимся на территории Казахского мелкосопочника можно отнести Эйзению норденшельда – *Eisenia nordenskioldi pallida* Malevic, 1956, принадлежащую роду, объединяющему преимущественно узколокализованные реликтовые виды, большинство которых встречается на территории Евразии. Наиболее обилен в реликтовых черноольшаниках. Спорадично

встречается в лесопитомниках под всходами сосны, на орошаемых участках, лесопилках. Максимальная численность 45,6 экз/м² зарегистрирована в черноольшанике страусниковом. В других типах черноольшаников встречен единично (1–6 экз/м²). Встречаемость в осинниках в среднем 5 экз/м², в сырых березняках вид довольно обилен (26,4 экз/м²).

О местонахождениях мелкого амфибиотического вида Эйзениелла четырехгранная – *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1826) в азиатском регионе имеются весьма скудные данные, то в какой-то мере объясняется особенностями его экологии. В Казахском мелкосопочнике единичные экземпляры собраны по берегам горных ручьев (горы Карамурун, Каркаралы).

В фауне прямокрылых представлен сокращающийся в численности, в связи с распашкой степных массивов, вид Дыбка степная – *Sega pedo* (Pallas, 1771). Ареал вида охватывает Казахскую складчатую страну. Отмечен в окрестностях г. Караганды в густой траве и низких кустах степных балок.

В лесных биотопах среди жесткокрылых многообразны жуличицы (34 вида). Вид Красотел пахучий – *Calasoma sycophanta* (Linnaeus, 1758), внесенный в Красную книгу Украины и России, в Казахском мелкосопочнике до наших исследований не был известен. Встречается в сосново-березовых насаждениях, в осинниках, черноольшаниках. Всюду спорадичен и редок.

Щелкуны представлены 12 видами. Часть видов имеет очень малую численность и мало изучены.

Щелкун корневой – *Dalopius radicolosus* Gurjeva, 1964 – представитель голарктического рода. Был известен только из Западного Казахстана. Все виды рода, биология которых известна, приурочены к лиственным и смешанным лесам. В Каркаралинском национальном парке вид обнаружен в горном березняке, а также в подстилке и лугово-лесной почве влажных сосняков с примесью березы, занимающих пойму ручья. Численность в почвенных пробах 0,8 особей на 1 м².

Cardiophorus lineatus Gurjeva, 1964. Встречены жуки и личинки в Карагандинской области, в окрестностях г. Каркаралинска на степных участках и под посадками сосны. Встречаемость единичная.

Щелкун ручейный – *Hypnoidus rivularius* (Gyllenhol, 1808). Бореоальпийский вид, для Центрального Казахстана является реликтом, оставшимся с третичного времени. В горах Кент и Каракаралы вид встречается под пологом заболоченного мелколистственного леса. Жуки и личинки найдены в верхнем слое почвы до 5 см. Тяготее к дерново-глеевым почвам сырых березняков и осинников с кочкарниковым рельефом. В долинных сосняках с проточным увлажнением встречается в разлагающейся древесине сосновых пней. Численность не более 1 особи на 1 м².

Щелкун черноусый – *Selatosomus nigricornis* (Panzer, 1799). В Каркаралинском национальном парке найден в почве каменисто-лишайникового сосняка у корней сосны. Встречается единично в почвенных пробах.

Щелкун зеркальный – *Liotrichus affinis* (Paykull, 1800). Редок в природе. Жуки и личинки собранные в Каркаралинских горах встречались в подстилке влажного травяно-мшисто-папоротникового сосняка с проточным увлажнением. Рельеф кочкарниковый. Численность 0,3 особи на 1 м² в почвенных пробах.

В фауне чешуекрылых представлено несколько видов, охраняемых в странах Европы:

Махаон – *Papilio machaon* Linnaeus, 1758. Встречен в разнотравных степях Баянаульского района и на дачных участках Карагандинской области.

Аполлон – *Parnassius Apollo* (Linnaeus, 1758). Европейский вид, сокращающийся в численности. Отмечен в Баяно-Каркаралинской группе горных возвышенностей на полянах, лесных опушках, каменистых склонах.

Подалирий – *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758). В Каркаралинском и Баянаульском национальных парках встречен в зарослях кустарников. Очень редок.

Среди перепончатокрылых редки следующие виды:

Пчела плотник – *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872, – представитель реликтовой тропической группы пчелиных, сокращающийся в численности вид восточного происхождения. Отмечен в Каркаралинском природном парке, где селится на лесных опушках и полянах.

Сколия степная – *Scolia hirta* Schrenk, 1781 – представитель обширного тропического рода, полезный, сокращающийся в численности степной вид. Отмечен в Каркаралинском природном парке на кустарниках, разнотравье, лесных опушках и полянах.

Несомненно, все уникальные экологические комплексы, куда входят редкие и сокращающиеся в численности виды нуждаются в мониторинге их состояния и охране. Необходимыми мерами при этом должны стать регуляция рекреационной нагрузки и выпаса, полный запрет отлова исчезающих видов и картирование их мест обитания. Кроме того, эти виды нуждаются в создании микрозаповедников – выделенных небольших участков земель, исключаемых из сферы хозяйственного пользования и служащих резервными. Необходима пропаганда природоохранных знаний.

Литература

Мензбир М.А. Зоологические участки Туркестанского края и вероятное происхождение фауны последнего. М., 1914. 144 с.

Арнольди Л.В. О биогеографическом районировании Центрального Казахстана на основе экологических и биоценологических исследований по энтомологии // Четвертый съезд Всесоюзного энтомологического общества. Тезисы докладов. Ч. 1, 2. М., Л., 1959. С. 10–15.

Арнольди Л.В. Казахский мелкосопочник как особое местообитание реликтовой фауны // Материалы конференции “Биологические комплексы районов нового освоения, их реальное использование и обогащение”. М., Л., 1961. С. 121–135.

РЕДКИЕ ПТИЦЫ ОСТРОВНОГО УЧАСТКА ЗАПОВЕДНИКА “РОСТОВСКИЙ”

И.Г. Бабкин

Педагогический институт Южного федерального университета
igbabkin@bk.ru

Заповедник “Ростовский” находится в юго-восточной части Ростовской области и состоит из 4 обособленных участков. Общая площадь заповедника 9,5 тыс.га. Наша работа посвящена изучению населения птиц Островного участка, занимающего половину площади всего заповедника. Участок включает остров Водный, несколько более мелких островов, прилегающую акваторию озера Маныч-Гудило, а также 10 га материкового берега. Несмотря на регулярное изучение этой территории сотрудниками ЮНЦ РАН, РГПУ и РГУ, систематические и длительные наблюдения за состоянием фауны птиц на островах не велись. Основная часть данной работы посвящена изучению орнитофауны острова Водный. На острове господствует сухая степь с высокой долей участия солончаковой растительности.

Наши исследования проводились летом-осенью 2007, весной-осенью 2008 и весной 2009 гг. Всего за время наблюдений было пройдено около 300 км учетных маршрутов, которые охватывали все характерные биотопы острова. Также имеются некоторые фаунистические материалы по мелким соседним островам и материковой части Островного участка заповедника.

Всего за время исследований нами отмечены 114 видов птиц, из которых 17 занесены в Красные книги России (2001) и Ростовской области (2004).

Пеликан розовый (*Pelecanus onocrotalus*) отмечен один раз, в сентябре 2007 г., пеликан кудрявый (*P. crispus*) отмечался дважды. В июле и сентябре наблюдались по три птицы. На острове Птичьем несколько пар этих видов гнездились в 1999 г. (Белик, 2004).

Колпица (*Platalea leucorodia*) отмечена на острове Птичий в июле, а в сентябре 2007 г. 18 птиц пролетали через остров Водный. В литературе приводятся материалы о гнездовой колонии на о-ве Птичий (Миноранский, Подгорная, 2002а).

Лунь степной (*Circus macrourus*) в летнее время отмечался лишь однажды, однако осенью на пролете был не редок.

Курганник (*Buteo rufinus*) в сентябре 2007 г. был встречен в восточной части острова Водный, в 2008 г. несколько птиц зарегистрированы на материковой части.

Орел степной (*Aquila nipalensis*) на острове отмечен лишь в осеннее время, в то время как на материковой части был довольно обычным во все периоды наблюдений.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) был отмечен только в период осенних миграций в оба сезона наблюдений, как на острове, так и на материковой части. В связи с быстрым ростом численности донской популяции возможно его гнездование и в этом районе.

Журавль серый (*Grus grus*) собирается на острове стаями до 50 птиц летом в период линьки. Осенью 2007 и 2008 гг. отмечался реже, однако на материковой части, в степи и на убранных хлебных полях встречались стаи по 1000-2000 особей. В мае 2009 г. отмечены стаи до 30 птиц, которые кормились в степи.

Дрофа (*Otis tarda*) дважды была встречена на материковой части островного участка в 2008 г. Осенью 2007 г. на острове было найдено одно свежее линное перо.

Стрепет (*tetrax tetrax*) в течение всего сезона 2007 г. на острове не отмечался, однако в сентябре 2008 г. регулярно встречался во всех частях острова, а на материковой части был довольно обычным в оба сезона. Весной 2009 г. встреч с стрепетом мы не отмечали, видимо осенью 2008 г. на остров прилетали кочующие птицы.

Ходулочник (*Himantopus himantopus*) гнезвился на островке в заливе острова Водный в 2007 г. Там же в 2008 г. были найдены гнезда шилоклювок (*Recurvirostra avosetta*), причем 1 гнездо шилоклювки находили там и ранее (Миноранский и др., 2006). В 2009 г., вероятно потревоженные хищниками, птицы не гнездились.

Кроншнеп большой (*Numenius arquata*) как в 2007, так и в 2008 гг. на острове был не редок. В летнее время до 8 особей, в осеннее – до 50 птиц регулярно отмечались как на острове, так и в центральных частях острова. По нашей оценке, численность больших кроншнепов на острове Водный в летнее время составляет не менее 15–20 птиц. Весной 2009 г. отмечен один раз.

Тиркушка степная (*Glareola nordmanni*) в летнее время на острове встречалась единично и достаточно редко, однако в период осенних миграций, как на острове, так и на материковой части участка, встречались стаи от 100 до 3000 особей. В 2001 г. 2–3 пары гнездились на острове Птичьем, однако уже через год колония исчезла (Белик, 2004).

Хохотун черноголовый (*Larus ichthyaetus*) и чеграва (*Ghidroprogne caspia*) зарегистрированы в течение всех сезонов наблюдений, но были редки, хотя на территории заповедника это обычные гнездящиеся виды (Белик, 2004).

Филин (*Bubo bubo*) отмечен в июле 2007 г. на южном берегу острова в подходящей для гнездования станции. На краю обрывов были найдены погадки и поеди филина – остатки грачей, чаек, кваквы, болотной совы. Однако гнездо не было обнаружено. Есть данные о гнездовании на острове филина в 2008 г. (устное сообщение сотрудников заповедника). В 2009 г. одна птица вновь была отмечена на данной территории, однако гнезда найти не удалось, кроме того, не было отмечено мест регулярного пребывания филина.

Из всего многообразия птиц, по нашим данным, только 18 видов достоверно гнездится на территории обследуемых островов, в том числе 2 вида, занесенных в Красную Книгу России.

На крупных островах (Водный, Горелый) околотовные птицы не гнездятся, так как здесь обитают наземные хищники – лисицы и куны. Эта группа птиц формировала колонии на небольших островках. Один из них – о. Птичий, расположенный в восточной оконечности острова Водный. Здесь существовала регулярная поливидовая колония пернатых (Миноранский, Подгорная, 2002б; Белик, 2002, 2004). На момент проверки этой колонии 11.06.07 г., на острове были найдены гнезда и 27 еще нелетающих птенцов серых цапель (*Ardea cinerea*). В этой же колонии гнездились и чайки-хохотуны (*Larus cachinnans*). В прилегающей к острову акватории и на самом острове учтено 150 взрослых чаек и 84 молодые птицы. Другие чайки к этому времени, по-видимому, уже покинули колонию. В 2008 и позднее в 2009 гг. из-за низкого уровня воды

в Маныче птицы на острове не гнездились, однако чайки демонстрировали типичное гнездовое поведение.

В заливе острова Водный, в связи со снижением уровня воды, обнажились два островка, и на них образовалось место, подходящее для гнездования. В июле 2007 г. здесь было обнаружено одно гнездо с полной кладкой и одна свежая постройка ходулочника (*Himantopus himantopus*), а около острова держались две пары этих птиц.

В гнездовые сезоны 2008 и 2009 гг. на этих островках была смешанная колония. В мае 2008 г. там было обнаружено 5 гнезд и 22 особи шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*), около 70 гнезд морского голубка (*Larus genei*) и столько же гнезд чайконосой крачки (*Gelochelidon nilotika*), 2 гнезда черноголовых чаек (*Larus melanocephalus*) и одно гнездо речной крачки (*Sterna hirundo*). В большинстве гнезд колонии было по 1-2 яйца. В ходе проверки этой колонии в мае 2009 г. на островах было учтено 150 пар морского голубка, 18 пар чайконосой крачки, 2 пары черноголовых чаек и одна – речной крачки. Однако большинство гнезд в этой колонии были разорены лисами и болотными луныями. В конце мая 2008 и 2009 гг. около лисьих нор, расположенных неподалеку от залива, регулярно отмечались пары пеганок, которые вероятно в дальнейшем загнездятся в этих норах. Кроме того, на острове гнездятся и другие виды: сизоворонка (*Coracias garrulous*), береговушка (*Riparia riparia*), каменка-пleshанка (*Oenanthe pleschanca*), полевой воробей (*Passer montanus*), степной жаворонок (*Melanocorypha calandra*), черноголовый чекан (*Saxicola torquata*), просянка (*Miliaria calandra*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), удод (*Upupa epops*) и белая трясогузка (*Motacilla alba*).

Крупные острова являются местом отдыха в период миграций, в летнее время представляют собой безопасное место в опасный для жизни птиц период линьки. Мелкие островки формируют благоприятные условия для сосредоточения гнездовых колоний многих околоводных пернатых, в том числе и редких. Однако высокая соленость воды в озере Маныч-Гудило сказалась на фауне птиц этой территории. По берегам островов практически отсутствуют тростниковые заросли, что сильно снижает пригодность территории для гнездования многих околоводных и водоплавающих птиц. А практически полное отсутствие рыбы в озере привело к тому, что здесь мало облигатных ихтиофагов, таких, как пеликанообразные, пребывание которых на острове не носит трофический характер, и эти птицы здесь встречаются лишь единично, хотя в целом на озере являются довольно обычными видами.

Литература

Белик В.П. Современное состояние популяций особо охраняемых степных птиц в долине оз. Маныч-Гудило (Ростовская область) // Труды Государственного природного заповедника "Ростовский". Вып. 2. Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 2002. С. 103–130.

Белик В.П. Птицы долины озера Маныч-Гудило: Non-Passeriformes. // Труды Государственного природного заповедника "Ростовский". Вып. 3. Ростов н/Д, 2004. С. 111–176.

Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ-Астрель, 2001. 864 с.

Красная книга Ростовской области. Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Под ред. В.А. Миноранского. Ростов н/Д, 2004. 364 с.

Миноранский В.А., Подгорная Я.Ю. Колпица в заповеднике "Ростовский" и его окрестностях // Труды Государственного природного заповедника "Ростовский". Вып. 1. Ростов н/Д, 2002а. С. 242–249.

Миноранский В.А., Подгорная Я.Ю. Птицы района заповедника // Труды Государственного природного заповедника "Ростовский". Вып. 1. Ростов н/Д, 2002б. С. 201–224.

Миноранский В.А., Узденов А.М., Подгорная Я.Ю. Птицы озера Маныч-Гудило и прилегающих степей. Ростов н/Д, 2006. 330 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Е.В. Баско

Ставропольский государственный университет
evgeniy_basco@mail.ru

Картирование ареалов, мест встречи редких и исчезающих видов, а также нанесение на карту некоторых показателей животного населения (плотности, численности и др.), является важнейшей задачей зоогеографических исследований. Несмотря на достаточно хорошую изученность фауны Ставропольского края (Тертышников, 2001; Лиховид и др., 2001), основной проблемой остается недостаток картографического материала по распространению и распределению животных на территории края. Все это требует создания актуальных зоогеографических карт территории Ставропольского края.

Геоинформационные технологии позволяют наглядно отображать особенности распределения животного населения, охотничьих видов, а также редких и исчезающих видов, проследить общие закономерности численности видов и динамики ландшафтов края.

Для создания серии зоогеографических карт были обработаны статистические сведения по численности животных последних лет (2006, 2007, 2008), проанализированы сведения "Красной книги Ставропольского края" (2001), а также данные по расселению основных охотничьих видов животных в заказниках края.

В ходе работы была создана полная база данных животных, редких и исчезающих, а также основных промысловых видов животных (численность за 2008 г.), предложена система зоогеографических карт и разработана структура атласа.

Структура зоогеографического атласа Ставропольского края:

1. Обзорная зоогеографическая карта построена на основе ландшафтной карты Ставропольского края (рис. 1);

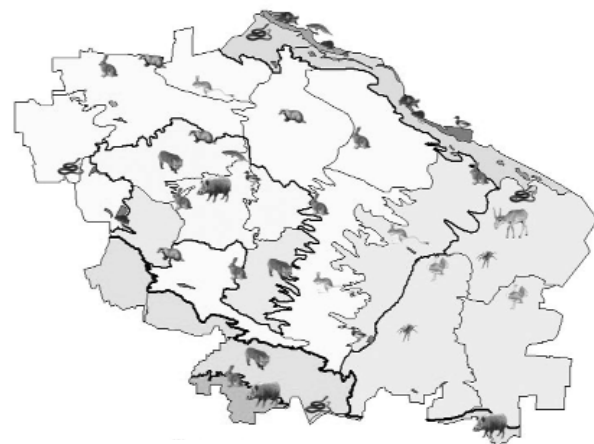


Рис. 1.

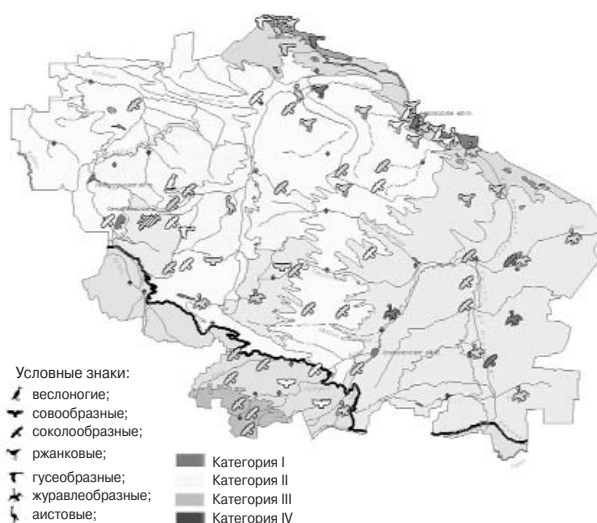


Рис. 2.

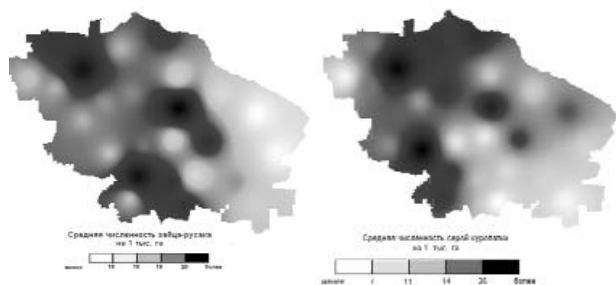


Рис. 3.

Рис. 4.

2. Карта редких и исчезающих видов животных (млекопитающих и птиц). При составлении использовались материалы “Красной книги” Ставропольского края (рис. 2);

3. Карта охотничьих хозяйств и расселения охотничьих видов животных, отображает основные государственные и ведомственные заказники, а также расселения охотничьих животных;

4. Карта численности животных (заяц-русака, серой куропатки) (рис.3, 4).

Для составления зоогеографического атласа использовались пакеты программ MapInfo Professional (версия 6.5, 7.8, 8.5), ArcView (версия 3.1.1.), ERDAS IMAGINE (версия 9.3) и CorelDRAW Graphics Suite (версия 13). В качестве карты-основы выбран электронный вариант ландшафтной карты Ставропольского края в масштабе 1 : 2 000 000.

Основные виды животных, распространенные на территории края, были показаны значками (точечными объектами) и ареалами обитания (полигональными объектами). Также была построена карта численности хозяйственно-важных животных (заяц-русак, серая куропатка, обыкновенная лисица) на основе интерполяционной модели.

Предлагаемый атлас может быть использован при изучении школьного курса “География Ставропольского края”, составлении интерактивного пособия по этому курсу, а также в работе краевого общества охотников и рыболовов.

Литература

Баско Е.В., Шкарлет К.Ю. К вопросу создания электронного зоогеографического атласа Ставропольского края // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе: материалы 53 научной конференции “Университетская наука – региону”. Ставрополь: СГУ, 2008. С. 33–34.

Тупикова Н.В. Зоологическое картографирование. М.: МГУ, 1969.

Хохлов А.Н., Е.Г. Мишвелов, Ильях М.П., Зазулинский А.Х. Охота на Ставрополье. Ставрополь, 2004.

Шальнев В.А. Ландшафты Ставропольского края. Атлас земель Ставропольского края. Ставрополь, 2000.

Панасенко Н.С. Красная книга Ставропольского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Т.2: Животные / Под ред. С.И. Сигида. Ставрополь, 2002.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ФАУНЫ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.Г. Бубличенко

Зоологический Институт РАН, Санкт-Петербург
museum_up@zin.ru, abublichenko@mail.ru

Разрушение и сокращение мест обитания позвоночных животных на территории Ленинградской области, связанные с активным освоением природной среды, привели за последние десятилетия к исчезновению ряда видов, связанных в своем распространении с таежными биотопами; другие, сохранившись, становятся все более редкими. Заметно упала численность таких животных как бурый медведь *Ursus arctos*, рысь *Felix lynx*, выдра *Lutra lutra*, европейская норка *Mustela lutreola*; значительно меньше стало тетеревиных птиц – глухаря *Tetrao urogallus*, тетерева *Lyrurus tetrix*, белой куропатки *Lagopus lagopus*, а также дневных хищников и сов.

В настоящей работе на основании данных, полученных в результате инженерно-экологических изысканий при строительстве Усть-Лужского и Приморского портов, второй очереди Северо-Европейского газопровода и КАД, делается попытка определить основные проблемы, связанные с сохранением таежной фауны позвоночных животных в условиях интенсивного развития транспортной инфраструктуры на западе Ленинградской области.

Мониторинг состояния прибрежных и лесных экосистем проводился периодически в районе Усть-Лужской губы Финского залива с 1994 г. до 2004 г., в окрестностях г. Приморска – с 1996 г. по 2002 г., на внутренней территории Карельского перешейка – с 2004 г. по 2008 г.

В качестве основных методов учета позвоночных животных использовались учеты на маршрутах по стандартным методикам (Новиков, 1953; Приедниекс, 1990; Хейер, Доннелли, 2003), инструментальный и инструментальный отловы амфибий, рептилий и мелких млекопитающих, визуальные наблюдения за птицами в период сезонных перемещений. Маршрутные учеты животных, как и визуальные наблюдения, проводились по возможности, во всех типах ландшафтов, включая антропогенные. При работе на обширных территориях применялся так называемый типологический подход, суть которого сводится к допущению, что сходство фаунистических комплексов в типологически близких местообитаниях перевешивает существующие в каждом конкретном случае индивидуальные различия. Разумеется, такой подход применим только для оценки распределения фоновых, но не редких и спорадично распространенных видов.

Общая протяженность маршрутов за все время наблюдений составила около 4 600 км, всего было проведено 340 маршрутов, наиболее значимые из которых повторялись в течение ряда лет; продолжительность полевых исследований составила более 850 дней. Отработано 10 500 ловушко-суток, отловлено 1094 экземпляра мелких млекопитающих 16 видов, 890 амфибий 7 видов, 430 рептилий 5 видов.

Относительно высокие количественные показатели и видовое разнообразие фауны обследованной территории (125 гнездящихся видов птиц, 51 вид млекопитающих, 12 видов амфибий и рептилий) определяется, с одной стороны, присутствием относительно мало нарушенных лесных массивов, обширных верховых болот, значительного числа озер, с другой – мозаичностью местообитаний, связанной, в том числе, с их антропогенной трансформацией.

Вместе с тем, увеличение техногенных нагрузок на лесные экосистемы севера и западной части Ленинградской области продолжает нарастать, что может привести к необратимым изменениям многих их компонентов (трансформации и уничтожению мест обитания, размножения животных, снижению обилия или качества кормовых ресурсов, блокированию или изменению путей перемещения и расселения и т.д.). Следствием этих изменений

станет исчезновение или сокращение численности ряда видов птиц и млекопитающих, связанных в своем распространении с коренными таежными местообитаниями.

Влияние фрагментации лесных биотопов, неизбежной при развитии транспортной инфраструктуры, неоднозначно сказывается на численности и пространственном распределении различных видов позвоночных животных, поэтому для оценки влияния этого фактора можно условно выделить следующие группы: 1. Виды, обитающие только в крупных, старовозрастных или приспевающих лесных массивах. Уменьшение численности популяций таких видов, вплоть до их полного исчезновения, обычно напрямую связано с усилением фрагментации местообитаний. 2. Виды, обитающие в различных типах ландшафта, не связанные исключительно с внутренними лесными участками или только с «кромкой» леса. Их исчезновение на определенной территории может быть связано только с полным уничтожением местообитания. 3. Виды, обитающие на окраинах леса вблизи опушек, полей и по границе вырубок. Фактически, с увеличением фрагментации местообитаний численность этих видов, может даже возрастать. Исчезновение таких животных может быть связано только с полным уничтожением местообитания.

Активное развитие сети автомобильных дорог, связанное с ростом объемов строительства, помимо фрагментации, создает еще одну серьезную проблему – резкое возрастание рекреационной нагрузки и, как следствие, усиление действия фактора беспокойства для крупных млекопитающих и ряда видов птиц. В наибольшей степени эти нагрузки ложатся на побережья лесных озер, рек и окраинные участки верховых болот и ягодников – основные сезонные кормовые станции для многих птиц и млекопитающих. На крупных трассах с интенсивным движением в качестве отпугивающего фактора выступает, кроме того, шумовой эффект. Литературные данные (Форрен, Рейжен, 1995) и наши результаты по КАД в окрестностях Санкт-Петербурга показывают, что типичный для данного местообитания видовой состав птиц и млекопитающих в зоне «шумового загрязнения» восстанавливается не ближе, чем в 2 км от его источника.

Наиболее радикальные изменения среды происходят при введении в строй новых постоянно действующих объектов – грузовых и наливных терминалов, компрессорных станций и т.п. Сравнивая современную экологическую обстановку с данными 10-летней давности, приходится признать, что природные системы побережья Финского залива в окрестностях функционирующих терминалов портов Усть-Лужской губы и, особенно, в районе Приморска к настоящему моменту находятся если не в критическом, то в достаточно тяжелом состоянии. В результате уничтожения коренных местообитаний и резкого повышения уровня нагрузки на сохранившиеся лесные участки исчезают многие обычные, но немногочисленные в регионе виды – веретеница *Anguis fragilis*, практически все виды сов, клинтух *Columba oenas*, дятла *Turdus viscivorus*, рысь *Felis lunx*, косуля *Capreolus capreolus*, а такие важные экологические показатели, как индексы видового разнообразия и численности большинства наземных позвоночных животных имеют крайне низкие значения. К этому следует добавить деградацию прибрежных биотопов, «отсеченных» территорией сплошной застройки и подъездными коммуникациями от природных экосистем материка, и связанный с движением судов постоянный фактор беспокойства для околотовных и водоплавающих птиц, следующих Беломоро-Балтийским миграционным путем (Атлас..., 1995).

В районе эксплуатации компрессорных станций газопроводов основным отрицательным фактором является шумовое воздействие. Амфибии, некоторые виды грызунов и воробьиные птиц достаточно спокойно воспринимают эту помеху, но крупные млекопитающие и многие лесные птицы (тетеревиные, хищные, совы, голубеобразные) обычно покидают зону шумового «загрязнения» или используют эту территорию только в качестве транзитной.

При строительстве линейных объектов (таких, как прокладка полотна дороги или укладка трубопровода) основное негативное воздействие на фауну наземных позвоночных происходит в момент проведения строительных работ. Главными факторами воздействия в этой ситуации являются рубки лесов по трассе, на подъездных путях, площадках компрессорных станций и в местах организации

временных строительных площадок, нарушение почвенного покрова, что особенно актуально при прохождении участков верховых болот, шумовое воздействие, загрязнение ГСМ в зоне подъездных путей и временных строительных площадок. При линейной вырубке происходит, кроме того, отчленение более мелких лесных участков от крупных массивов. Их краевые участки подвергаются ветровалу и ослабевают, что ведет к постепенной деградации древесной растительности и, как следствие, к обеднению фауны.

Возможность восстановления экосистем после антропогенных нарушений определяется степенью сохранения в нарушенных (вторичных) сообществах основной части видовой состава первичных сообществ. Последнее, в свою очередь зависит от разнообразия местообитаний, при котором обеспечивается возможность выживания части видов в период воздействия в соседних местообитаниях и в пограничной зоне между ними. Таким образом, необходимой частью природоохранной стратегии при дальнейшем развитии транспортного комплекса, на наш взгляд, должно стать сохранение или создание «экологических коридоров» для резидентных видов животных, сохранение «ключевых» природных объектов и территорий при планировании и ведении строительства, а также постоянный мониторинг изменений экологической обстановки в зоне влияния объекта.

Литература

- Атлас миграций птиц Ленинградской области (по данным кольцевания) // Тр. СПбОЕ. СПб, 1995.
Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных // Советская наука. 1953. 502 с.
Приедниекс Я. Сравнительный анализ методов учета птиц во время гнездового сезона // Сообщ. Прибалт. комиссии по изучению миграций птиц. Тарту, 1990. С.42–57.
Хейер В.Р., Доннелли М.А., Мак Дайермид Р.В., Хэйек Л.-Э.С., Фостер М.С. Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных. М., 2003. 380 с.
Foppen R., Reijnen M. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. IV. Influence of population size on the reduction of density close to highway. // Journal of Applied Ecology. 1995. № 32. P. 481–491

ИЗУЧЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОПРОВОДА И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ СОХРАНЕНИЯ

Ю.Н. Бубличенко

Зоологический Институт РАН, Санкт-Петербург
julandb@mail.ru, museum_up@zin.ru

Изучение современного состояния орнитофауны Карельского перешейка (Ленинградская область) проводилось в связи с необходимостью оценки возможных изменений экологической обстановки в зоне строительства новой линии Северо-Европейского газопровода на данной территории.

Общая протяженность зоны работ составила 315 км. Исследования проводились 15.05–25.05 2007 г. и 2.06–4.08 2008 г. в пределах зоны возможного воздействия шириной 3 км. Маршрутные учеты проводились по стандартным общепринятым методикам (метод финских линейных трансект), что позволило провести сравнительный анализ данных. Выбор маршрутов учета определялся репрезентативностью представленных биотопов, а для околотовных и водоплавающих видов птиц – характером береговой линии и наличием подходящих мест для кормежки и отдыха. Общая протяженность маршрутов составила около 630 км.

В процессе работ были проведены инвентаризация авифауны и оценка факторов, определяющих пригодность среды для обитания птиц на данной территории, дана характеристика биотопического распределения местного населения птиц, определены относительный уровень антропогенной нарушенности фауны и районы возможных негативных последствий в зоне строительства газопровода.

Всего на территории проектируемой трассы Северо-Европейского газопровода нами было выявлено 212 видов птиц из 16 отрядов, однако 36 видов встречаются здесь только в период сезонных миграций. Из них 1 вид (*Pandion haliaetus*) занесен в Красную книгу IUCN, 15 видов занесены в Красную книгу РФ, 74 вида зане-

сены в Red Data Book of the Baltic Region, 42 вида – в Red Data Book of East Fennoscandia, 55 видов являются редкими и охраняются в Ленинградской области.

Своеобразие географического положения Карельского перешейка, расположенного между двумя крупными водными бассейнами (Ладожское озеро и Финский залив Балтийского моря) и ограниченного с юга р.Невой, а также сложная история формирования местных ландшафтов, несомненно, наложили свой отпечаток и на фауну обитающих здесь позвоночных животных. Помимо обычных палеарктических видов, здесь пересекаются три фаунистических элемента – европейский, сибирский и, в меньшей степени, арктический (Ивантер, 1986). В настоящее время по составу видов Карельский перешеек сближается с Южно-Карельским зоогеографическим районом (Ивантер, 1986) (присутствие таких видов птиц как осоед, сойка, галка, иволга, соловей, клинтух, зеленушка, сорокопуд-жулан, козодой, черный дрозд и др.). Типичные “северные” виды практически отсутствуют (за исключением белой куропатки), или встречаются лишь во время сезонных миграций.

Наиболее богаты и своеобразны в фаунистическом отношении на всей обследованной территории побережья и пойменные участки многочисленных озер и рек, а также примыкающие к ним участки спелых хвойно-лиственных и еловых лесов, типичных для этого района южной тайги.

Ведущую роль в формировании орнитокомплексов обследованной территории играют такие крупные водоемы, как Финский залив, Ладожское озеро, озера Большое и Малое Раковые, Охотничье, Глубокое, Соколы, Воляярви и др. Здесь отмечены на гнездовании *Ardea cinerea*, *Botaurus stellaris*, *Bucephala clangula*, *Aythya fuligula*, *Anas platyrhynchos*, *Larus ridibundus*, *Larus canus*, *Anas querquedula*, *A. crecca*, *Fulica atra*, *Porzana porzana*, *Tringa totanus*, *T. ochropus*, *T. glareola*, *Circus aeruginosus*, а также *Haliaeetus albicilla*. В тростниковых зарослях и в зарослях другой водно-болотной растительности наиболее многочисленны камышевки (в первую очередь, *Acrocephalus schoenobaenus* и *A. arundinaceus*), хотя их численность, по нашим наблюдениям, в последние годы несколько сократилась. Реже встречается *Emberisa citrinella* и крайне редко – *E. rustica*. Наибольшее видовое разнообразие наблюдается на территории ООПТ “Раковые озера” – здесь встречается 169 видов птиц; отмечено гнездование *Pandion haliaetus*, *Haliaeetus albicilla*, *Aquila clanga* и других редких в регионе видов.

В период сезонных миграций особое значение приобретают прибрежные территории Финского залива, Ладожского озера и другие озера обследованной территории, т.к. они являются местами отдыха и кормежки многих видов водоплавающих и околоводных птиц (Noskov, 1997; Iovchenko, Chuiko, 2001). Многочисленные стаи уток, гусей и куликов (от нескольких сотен до тысяч птиц) отмечаются здесь на весеннем и осеннем пролете. Наиболее значимыми участками в период пролета являются акватория и острова Выборгского залива, а на материке – озера Раковые, Глубокое и Мелководное. Здесь из водоплавающих и околоводных птиц обычны в период сезонных миграций *Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. querquedula*, *Bucephala clangula*, *Aythya fuligula*, *Anser anser*, *A. fabalis*, *Anser albifrons*, *Cygnus olor*, *C. cygnus*, *Larus ridibundus*, *L. canus*, *L. minutus*, *L. argentatus*, *Sterna hirundo*, *S. paradisaea*; несколько реже встречаются *Gavia arctica*, *Anser erythropus*, *Branta bernicla*, *B. leucopsis*, *Aythya ferina*, *Anas clypeata*, *A. penelope*, *A. acuta*, *Clangula hyemalis*, *Charadrius dubius*, *Haematopus ostralegus*, *Calidris alpina*, на болотах во время пролета характерны *Numenius arquata*, *N. phaeopus*, *Pluvialis apricaria*, *Tringa nebularia*.

Сельскохозяйственная деятельность и сведение лесов, интенсивная охота, усиление действия фактора беспокойства, разрушение и сокращение пригодных для жизни мест обитания птиц на территории Карельского перешейка, связанные с активным освоением пригородной зоны и разрастанием дачных поселков, привели за последние десятилетия к резкому сокращению численности ряда видов, связанных с таежными биотопами: глухаря *Tetrao urogallus*, тетерева *Lyrurus tetrix*, дневных хищных птиц и сов.

Основными типами антропогенных нарушений на территории проектируемой трассы СЕГ являются техногенные ландшафты, участки торфоразработок, карьеры, эксплуатируемые и забро-

шенные сельскохозяйственные угодья, вырубки на разных стадиях зарастания, зоны нарушений вдоль линейных объектов. Влияние каждого из типов нарушений на фауну позвоночных животных неравнозначно: в одних случаях (техногенные ландшафты) происходит полная замена лесных видов на синантропные, в других таежные виды полностью (эксплуатируемые сельскохозяйственные угодья) или частично (заброшенные поля, вырубки на ранних стадиях зарастания) замещаются видами открытых местообитаний. Вырубки, находящиеся на поздних стадиях восстановления, в оптимальных условиях приближаются здесь по фаунистическому составу к хвойно-лиственным лесам. Что касается участков линейных нарушений, то состав их фауны зависит в большей степени от характера пограничных местообитаний. Изменения, связанные с антропогенными нарушениями, касаются всех представителей резидентной фауны, но особенно страдают от них редкие виды. Например, в окрестностях Выборгского залива, Раковых озер, Красноскольском лесничестве за последнее десятилетие было отмечено снижение численности *Botaurus stellaris*, *Aquila chrysaetus*, *A. clanga*, *A. pomarina*, *Pandion haliaetus*.

К зонам повышенной экологической уязвимости на Карельском перешейке можно отнести: территории ООПТ, торфяники, спелые еловые и сосновые леса, а также отрезанные проводимой трассой газопровода от основных массивов лесные и болотные участки, где будет происходить обеднение фаунистических комплексов и постепенная замена аборигенных таежных видов на эврибионтные.

На основе полученных данных были сформулированы рекомендации и предложения по снижению и предотвращению неблагоприятных воздействий и необратимых последствий для птиц во время строительства и в период эксплуатации газопровода: 1) не проводить строительные работы на участках Гонтовое болото – Соколы озера и озеро Воляярве – болото Неодолимое в период осенних миграций гусей и в период их размножения; 2) в местах расположения компрессорных станций установить противозвуковые щиты; 3) в период строительства особое внимание необходимо обратить на сохранение гидрологического режима в окрестностях ООПТ “Раковые озера”, т.к. нарушение водного обмена между озерами здесь может вызвать дальнейшее обмеление системы озер, что приведет к коренным изменениям ландшафта и обеднению состава авифауны; 4) при прокладке просек и организации временных подъездных путей в зоне строительства газопровода сохранять, по возможности, небольшие участки естественных биотопов – “микростообитания”, – для скорейшего возобновления нарушенной экосистемы и заселения ее характерными для региона лесными животными.

Экосистемы на территории проектируемого участка СЕГ в связи с многолетней интенсивной деятельностью человека нарушены весьма значительно, поэтому удалось выявить немного участков с высоким уровнем видового разнообразия и численности позвоночных животных (окрестности Конского болота в окрестностях бухты Портовая, Соколы озера с примыкающими к ним лугами, озеро Воляярви и прилегающие к нему болота, участок старовозрастных и средневозрастных лесов с озерами севернее пос. Гарболово, луга в окрестностях пос. Матокса и лесные участки севернее пос. Матокса, ельники севернее и западнее пос. Лемболово, ур. Кривко, ООПТ “Раковые озера”, озера в окрестностях пос. Гвардейское, луга южнее пос. Дружноселье). Остальная обследованная территория, по результатам проведенных работ, имеет достаточно низкий уровень нативного биоразнообразия.

Литература

- Ивантер Э.В. Животный мир Карелии. Млекопитающие. Петрозаводск: Карелия, 1986. 224 с.
- Noskov G.A. Migration of waterfowl and shorebirds in the northwestern region of Russia and tasks of their study // Proc. of the Prog. “Study of the Status and trends of Migratory Bird Population in Russia”. Saint-Petersburg, 1997. First issue. P. 12–19.
- Iovchenko N.P., Chuiko V.P. Bird migration at Lakes Rakovye in the spring 1999 // Study of the Status and Trends of Migratory Bird Populations in Russia (Third issue). OMPO Special Publication. St. Petersburg, 2001. P. 71–81.

ПОЭЛЕМЕНТАРНАЯ БОНИТИРОВКА УГОДИЙ ПРИ ИСЧИСЛЕНИИ УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗЪЯТИЯ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ**В.В. Величенко**ФГНУ "Институт прикладной экологии Севера"
ipes-08@mail.ru

В июле 2009 года Государственной думой РФ был принят Федеральный закон № 209-ФЗ "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". В настоящем законе сформулированы и закреплены некоторые основные понятия, ранее употребляемые в охотничьем хозяйстве, но не имевшие правового статуса. В частности, в целях настоящего Федерального закона используется понятие "охотничьи ресурсы". Под этим термином подразумеваются объекты животного мира, которые в соответствии с настоящим Федеральным законом и (или) законами субъектов РФ используются или могут быть использованы в целях охоты. Следовательно, под охотничьими ресурсами мы понимаем диких животных, то есть зверей и птиц, находящихся в состоянии естественной свободы, относимых правилами охоты субъектов Российской Федерации к объектам охоты.

Статья 58 настоящего закона предусматривает необходимость возмещения вреда, причиненного охотничьим ресурсам. При этом возмещение вреда должно осуществляться в добровольном порядке или в судебном порядке на основании утвержденных в соответствии с Федеральным законом "О животном мире" такс и методик исчисления ущерба, причиненного животному миру, а при их отсутствии – исходя из затрат на воспроизводство охотничьих ресурсов.

Не умаляя заслуг разработчиков столь долгожданного документа, каковым является для охотничьего хозяйства России закон № 209 ФЗ, хотелось бы отметить, что в нем повторяются некоторые словосочетания, с которыми сложно согласиться. К примеру, как понять фразу "ущерб, причиненный животному миру"? Вопрос вполне естественный, поскольку животный мир – это, в данном случае, охотничьи звери и птицы. Одно дело, когда мы только дискутируем о причинении ущерба охотничьим животным, и с этим согласиться не просто. Совсем другое дело, когда мы пытаемся выразить этот ущерб в денежных единицах. Получается, что мы люди причиняем ущерб животным, который можно выразить какой-то конкретной денежной суммой. На наш взгляд логичнее говорить, и тем более рассчитывать, размер ущерба не живым, а конкретному охотничьему хозяйству района, области, региона. В данном случае, мы имеем полное право исчислять ущерб, как результат изъятия охотничьих ресурсов, либо в национальной валюте, либо же использовать для этого другие денежные единицы.

Как же проявляется результат хозяйственной деятельности, затрагивающей интересы охотничьего хозяйства? Ответ на этот вопрос однозначный. Потери охотничьего хозяйства в большинстве случаев имеют место в результате изъятия из охотхозяйственного оборота части охотничьих угодий. Вместе с сокращением площадей охотничьих угодий уменьшается и количество дичи, которая на этих площадях обитает. В промысловых регионах это приводит к снижению объемов добычи, то есть продуктивности угодий, а в хозяйствах спортивного направления – к снижению пропускной способности.

Для оценки степени снижения продуктивности угодий оценщик должен располагать сведениями о состоянии численности промысловых зверей и птиц до и после начала действия антропогенного фактора. В практике оценочных работ принято рассчитывать продуктивность, а, следовательно, и потери, по нескольким основным, или как их называют охотоведы, фоновым видам охотничьих промысловых животных (Величенко, 2003). Среди них в каждом регионе присутствует один-два вида, эксплуатация которых дает основную массу промысловой продукции. Для Якутии таким видом является соболь (*Martes zibellina* L., 1758), закупки шкурок которого в большинстве районов приносят значительные доходы, не сравнимые с поступлениями от закупки других видов. Можно констатировать, что запасы этого вида в Якутии эксплуатируются рационально; лимиты изъятия устанавливаются на основании данных зимних маршрутных учетов численности, ежегодно прово-

димых специалистами охотничьего хозяйства республики. Учеты проводятся по утвержденной методике и дают достаточно полную картину о численности и распределении соболя в охотничьих угодьях. Объективными сведениями, характеризующими продуктивность охотничьих угодий, можно признать также данные о закупках соболиных шкурок.

Но наряду с оценкой продуктивности по основным, практикуется проведение расчетов и по другим видам, которые обитают в данной местности и традиционно относятся к фоновым видам. Мы говорим традиционно, поскольку в настоящее время запасы некоторых из них хронически недоиспользуются. Ярким примером этому может служить обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris* L., 1776). Если проследить динамику результатов беличьего промысла в Республике Саха (Якутия), то прослеживается резкое снижение закупок, начиная с 50-х годов XX столетия. Так, если в 1955 году в Якутии было закуплено 1628,0 тыс. шкурок белки, то, в 60-е годы в закупки ежегодно поступало уже не более 200–400 тыс. шкурок. В настоящее время эти показатели еще ниже. Этот период совпадает с началом интенсивного промысла соболя, шкурки которого по стоимости значительно превосходят беличьи. В результате, современные данные о закупках белки, уже не отражают состояние ее численности и не могут быть использованы при исчислении ущерба охотничьему хозяйству. К этому стоит добавить сложность проведения учетов численности данного вида, имеющего незначительные по площади индивидуальные участки, что снижает возможность определения пересчетных коэффициентов. Это же относится и к некоторым другим видам промысловых зверей.

Единственным возможным вариантом получения исходных данных о запасах белки остается бонитировка охотничьих угодий, на основе которой можно определить оптимальную численность, которая и должна приниматься во внимание для проведения расчета ущерба. Это положение верно и по отношению к диким копытным, фактическая численность которых во многих регионах России далека от оптимальной.

В основе классической схемы бонитировки охотничьих угодий лежат принципы, заложенные одним из корифеев охотоведения Д.Н. Даниловым (1960). Бонитировка, по предложенной Д.Н. Даниловым схеме, подразумевает выделение типов охотничьих угодий, как наименьшей таксономической единицы. Каждому типу охотничьих угодий должна соответствовать оптимальная численность того или иного вида охотничьих животных, рассчитываемая по бонитировочной шкале.

В последние годы появились работы, в которых охотоведы предлагают поводить бонитировку угодий на ландшафтной основе (Леонтьев, 2004). На наш взгляд, применение ландшафтного подхода оправдано в основном для видов с большими по площади индивидуальными участками, которые даже на протяжении одних суток перемещаются в пределах нескольких типов угодий. Но бонитировка по таким видам, как белка, индивидуальные участки которой находятся в пределах одного-двух лесных выделов, может и должна проводиться на типологической основе. Это одинаково верно и для многих видов копытных, обитающих в лесной зоне и не совершающих значительных сезонных миграций, а также и для боровой дичи.

Как известно, классификация охотничьих угодий строится на материалах лесоустройства, которые до последнего времени использовались охотоведами не в полной мере. Из всего многообразия таксономических признаков насаждений охотоведами принимались во внимание лишь тип леса и возраст насаждений, на основании которых строилась классификация охотничьих угодий конкретной территории, а далее проводилось агрегирование лесных выделов в охотхозяйственные. Это объяснялось техническими сложностями работы с таксационными описаниями, с одной стороны, и невысокими запросами охотничьего хозяйства, когда бонитировка не имела практического выхода на финансы. В настоящее время, на основе бонитировки уже определяются конкретные суммы ущерба, которые подлежат обязательному возмещению, что требует повышения точности и корректности проводимых расчетов.

Вышеназванным задачам в полной мере будет способствовать поэтапная бонитировка охотничьих угодий, проведение которой в ближайшем будущем станет возможным благодаря внедре-

нию в практику лесоустройства электронных баз данных. Для охотведов станет возможным проведение бонитировки каждого лесного выдела по всем элементам леса, которые суть: состав, возраст и высота насаждений (по ярусам); наличие, породный состав, густота подроста и подлеска, наличие кустарникового и кустарничкового яруса с характеристикой видового обилия, почвенный покров с его полной характеристикой. Кроме того, благодаря использованию таксационного описания можно определять положение каждого выдела на рельефе местности, включая экспозицию склона и высоту над уровнем моря. Это даст возможность проведения более детальной бонитировки лесных насаждений, как охотничьих угодий, и повысит корректность дальнейших расчетов по оценке результатов воздействия антропогенных факторов на промысловые ресурсы охотничьего хозяйства.

Литература

1. Величенко В.В. Оценка результатов воздействия антропогенных факторов на промысловые ресурсы охотничьего хозяйства. Автореферат дис. канд. биол. наук. Кировская СХА. Киров, 2003. 23 с.
2. Данилов Д.Н. Охотничьи угодья СССР. М.: Изд-во Центросоюза, 1960. 283 с.
3. Леонтьев Д.Ф. Модель ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации // Моделирование географических систем. Иркутск, 2004. С. 47–48.

ВЕСЕННЯЯ ОХОТА НА ВАЛЬДШНЕПА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.Н. Гришанова

Российский государственный университет имени Иммануила Канта
ggrishanov@kantiana.ru

Введение. Вальдшнеп (*Scolopax rusticola* L.) – один из наиболее популярных объектов охоты на пернатую дичь в Европе, где охотники добывают около 3,5 млн. птиц в год (Фокин, Зверев, 2003).

В Калининградской области вальдшнеп также является одним из основных объектов весенней охоты. Однако, несмотря на большую популярность охоты “на тяге”, до настоящего времени в регионе практически отсутствует какой-либо ее научный анализ.

Сведения о добыче вальдшнепа в охотничьих хозяйствах Калининградской области собирались регулярно, но не систематизировались и не анализировались. Часть информации к настоящему времени не сохранилась из-за утраты документации в ходе неоднократной реструктуризации охотничьих организаций, осуществляющих контроль за использованием объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты.

Целью данной работы является обзор факторов, влияющих на объем добычи вальдшнепа в период весенней охоты “на тяге” на территории Калининградской области.

Материалы и методы. В основу данной статьи положены сведения о добыче вальдшнепа на весенней охоте в охотничьих хозяйствах, арендуемых Калининградским областным обществом охотников и рыболовов в 2001–2009 гг. Проанализированы также соответствующие данные по всей территории Калининградской области за 2007–2009 гг., полученные от контролирующей охоту организаций (Агентство по охране, воспроизводству и использованию объектов животного мира и лесов Калининградской области, Россельхознадзор). Определение объема добычи вальдшнепа проводилось по путевкам (разрешениям) на охоту. Учитывалось как количество выданных путевок, так и количество возвращенных с отметками о добыче. К сожалению, провести абсолютный учет добычи вальдшнепа на весенней тяге практически невозможно из-за невозврата охотниками определенной части путевок. Еще больше затрудняет сбор данных об охоте на вальдшнепа выписка путевок в 2007–2009 гг. одновременно на 3 объекта весенней охоты (гуся, селезни уток и вальдшнеп). Поэтому было достаточно сложно выявить точное количество путевок, выданных конкретно на вальдшнепа, в связи с чем экспертная оценка добычи вальдшнепа по невозвращенным путевкам не проводилась и были проанализированы только фактические данные.

Также в работе были использованы довоенные сведения по срокам весенней миграции вальдшнепа (Tischler, 1941), анкетные данные и личные сообщения компетентных работников охотничьих хозяйств и охотников.

Таблица 1. Результативность охоты на вальдшнепа на весенней тяге на территории охотничьих хозяйств Калининградской области общества охотников и рыболовов

Годы	Сроки охоты	Выдано путевок, шт	Возвращено путевок, шт.	Добыто вальдшнепов, особей	Результативность, птиц на одну путевку/чел. за сезон
2001	24.03–2.04	13	12	13	1,08
2003	29.03–7.04	85	66	21	0,3
2004 ¹	03.04–12.04; 13.04–22.04	107	57	63	1,1
2005	02.04–11.04	81	50	46	0,92
2006 ²	Охота не открывалась	–	–	–	–
2007	24.03–2.04	214 (114 К!) ³	85	42	0,49
2008	15.03–24.03	229 (107 К!)	143	6	0,04
2009	28.03–12.04	324 (102 К!)	230	184	0,8

¹ В 2004 г. весенняя охота открывалась в разные сроки для западной и восточной части Калининградской области (с 03.04 по 12.04 – для западной части области, а 13.04 по 22.04 – для восточной).

² Весенняя охота в 2006 г. была запрещена из-за угрозы заражения птичьим гриппом.

³ Отмечено количество путевок, выписанных на Каширское охотхозяйство, которое профилировано на водоплавающую дичь (на весенней охоте, главным образом, на гуся).

Результаты и обсуждение. Результативность весенней охоты на вальдшнепа в значительной мере зависит от сроков и ритмики прилета птиц. Наиболее ранними датами регистрации вальдшнепа весной на территории Калининградской области являются 27.02.1902 г и 07.03.1906 г у пос. Rossitten (в наст. время Рыбачий, Куршская коса) (Tischler, 1941). Чаще всего первые вальдшнепы в регионе появляются во второй половине марта. Так с 1934 по 1938 гг. прилет вальдшнепов регистрировался с 13.03 по 28.03 (Tischler, 1941). В 2009 г. первый вальдшнеп зарегистрирован 9.03 на территории Осиновского охотничьего хозяйства (Гвардейский район). Тяга начинается примерно через две недели после первой регистрации. Так, в 1937 г. на территории Виштынецкого леса (юго-восток области) первая регистрация была 23.03, а тяга началась 8.04 и продолжалась до 1.05 (Tischler, 1941). Наиболее интенсивно вальдшнеп “тянет” в течение всего апреля, что подтверждается данными наших исследований последних лет.

Добыча вальдшнепа на весенней тяге была проанализирована для 5-ти охотхозяйств общей площадью лесных угодий 33,64 тыс. га (табл. 1).

Ранее отмечалось, что эффективность охоты на вальдшнепа на территории Калининградской области была весьма низкой из-за ранних и сжатых сроков весенней охоты, неустойчивости весенней погоды и нестабильности тяги (Гришанов, Романов, 2007). Полученные нами данные также подтверждают, что добыча вальдшнепа на тяге в наибольшей степени зависит от сроков открытия и продолжительности весенней охоты. Однако, несмотря на относительно благоприятные сроки открытия весенней охоты в 2003 г., добыча вальдшнепа оказалась относительно невысокой. Не исключено, что это могло быть результатом крайне неблагоприятного предыдущего сезона размножения. В 2007 г. рано открытая охота при благоприятной погоде оказалась сравнительно эффективной. В 2008 г. охота была открыта раньше традиционных сроков массового прилета и начала тяги, что и отразилось крайне негативно на ее результативности.

Анализ анкетных данных показал, что в Калининградской области специально и регулярно охотятся на вальдшнепа лишь около 10% охотников из числа зарегистрированных в охотобществах. Из них 100% предпочитают охотиться весной на вечерней тяге и лишь 25% охотятся в том числе и на осенних высипах, используя при этом подружейных собак. Большинство опрошенных охотников выезжают на вальдшнепиную охоту от 5 до 19 дней в году.

Таблица 2. Объем добычи вальдшнепа на весенней тяге в разных районах Калининградской области (по данным Агентства по охране, воспроизводству и использованию объектов животного мира и лесов Калининградской области)

Район области	Объем добычи вальдшнепа по годам		
	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Багратионовский	13	13	19
Гвардейский	10	11	50
Гурьевский	23	15	102
Зеленоградский	12	5	60
Краснознаменский	12	1	16
Нестеровский	3	0	5
Гусевский	0	0	0
Озерский	7	0	8
Полесский	30	6	79
Правдинский	0	0	50
Славский	37	37	34
Черняховский	91	29	110
Неманский	0	0	0
Итого	238	117	533

В среднем за один день охоты добывают от 1 до 3 птиц. В среднем за сезон каждый охотник теряет не менее одной сбитой птицы (подранка). Максимальное количество добытых за 2009 г. вальдшнепов одним охотником составило 19 птиц (охотился все 16 дней). Суммарная ежегодная добыча вальдшнепа весной на территории Калининградской области составляет от 100 до 550 особей за сезон, что равняется примерно 10–14% от общей весенней добычи всех разрешенных к отстрелу видов птиц.

Сравнение добычи вальдшнепа по административным районам Калининградской области в течение 2007–2009 гг. выявило значительные различия в ее объемах. На наш взгляд, установленные различия в уровне добычи определяются не столько качеством охотничьих угодий в различных районах области, сколько территориальной близостью мест хорошей тяги к крупным городам области – Калининграду, Советску и Черняховску, что делает легко доступными места потенциальной охоты для значительного числа городских охотников (табл. 2).

Опрос охотников показал, охота на вальдшнепа наиболее популярна у жителей городов. Сельские охотники предпочитают весной охотиться на гусей и селезня, и некоторые из них даже не знают о такой охоте как охота на тяге. Разделение весенней охоты на водоплавающих птиц и охоты на тяге могло бы увеличить популярность охоты на вальдшнепа как у определенной части городских, так и у большинства сельских охотников.

Эффективность охоты на вальдшнепа весной на территории Калининградской области в значительной мере зависит от сроков открытия и продолжительности весенней охоты. На наш взгляд, наиболее целесообразным было бы перенесение сроков охоты на вальдшнепа на вторую половину апреля.

Литература

- Гришанов Г.В., Романов Ю.М. Охотничьи животные Калининградской области. Калининград: ИП Мишуткина И.В., 2007. 203 с.
 Фокин С.Ю., Зверев П.А. Вальдшнеп и охота на него. М.: Вече, 2003. 384 с.
 Tischler F. Die Vögel Ostpreuens und seiner Nachbargebiete. Königsberg; Berlin, 1941. Bd. 1–2. 1304 s.

СОСТОЯНИЕ КОПЫТНЫХ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Дьяконова

Мичуринский государственный педагогический институт
 zoecologia@yandex.ru

Цель работы – анализ данных по изменению численности некоторых копытных охотничьих – промысловых животных в Тамбовской области. Актуальность данной темы для Тамбовской области возрастает в силу того, что территория области одна из наиболее освоенных в России. Ее ландшафты более чем на 80% представляют собой сельскохозяйственные антропогенные комплексы, что

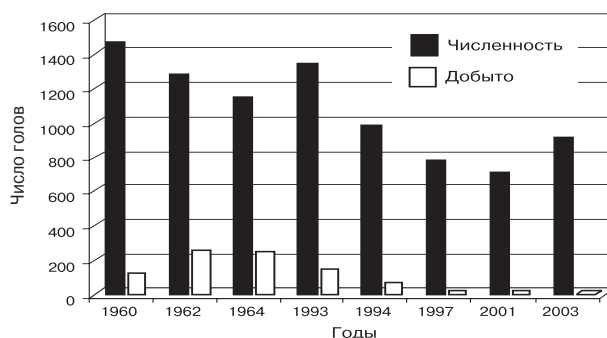


Рис. 1. Послепромысловая численность и добыча лоса на территории Тамбовской области.

говорит об особой значимости их оптимизации в целях улучшения общей экологической обстановки (Дудник и др., 1998).

Лось до революции был обычен в губернии. В одном только Тамбовском уезде насчитывалось примерно 300 особей. В начале 20-го века, в послереволюционный период был очень редок. Наложенная впоследствии строгая охрана способствовала быстрому росту численности. Сведения о послепромысловой численности лоса на территории Тамбовской области в отдельные годы 20-го и 21-го столетий приводятся в таблице 1 (Позвоночные Тамбовской области..., 2007).

Из таблицы 1 видно, что пик численности лоса пришелся на 50-е годы 20-го столетия. Плотность его населения составляла тогда в среднем 5–6 голов на 1 тыс. га пригодных для обитания угодий. Именно в эти годы стали производить отстрел лоса по спортивным и даже промысловым лицензиям. Еще в середине 80-х численность его была достаточно высока и составляла 1,2 тыс. голов (3–4 головы на 1 тыс. га). Резкое падение численности зверя за последние 15 лет, обусловленное главным образом браконьерством с применением нарезного оружия, привело к тому, что в 2001 году, впервые более чем за 50 лет охота на лоса была закрыта (рис. 1).

По данным ЗМУ 2007 года численность лоса составляет 671 головы. Предположительная оценка фактической численности лоса в области около 600–700 голов (Доклад о состоянии и охране..., 2008). В современный период необходим строгий контроль над соблюдением правил охоты. Одной из мер по восстановлению численности лоса является создание сети особо охраняемых природных территорий.

Европейская косуля оказалась одним из немногих видов, сумевших в конечном итоге устоять под натиском цивилизации. Благодаря высокой экологической пластичности и жизнеспособности она смогла быстро приспособиться к существованию в новых, культурных ландшафтах, часто в непосредственной близости от человека. Уже в конце 40-х годов намечался рост ее численности и расширение ареала на территории бывшего Советского Союза (Тимофеева, 1985).

На Тамбовщине косуля была близка к полному уничтожению уже к концу 18-го века. Данные о пребывании вида здесь до середины 20-го столетия отсутствуют. Первые сведения о вторичном появлении зверя в области относятся к 1953 году. Строгая охрана способствовала быстрому росту численности поголовья. Сведения о послепромысловой численности косули на территории Тамбовской области приводятся в таблице 2 (Позвоночные Тамбовской области..., 2007).

По данным ЗМУ 2007 года численность косули составляет 1385 голов. Реальная численность этого вида в области составляет порядка 1500 голов и в течение последних 4-х лет остается стабильной (Доклад о состоянии и охране..., 2008). Добывается во время спортивной охоты. В 1990-е – 2000-е годы в области добывалось от 9 до 75 голов ежегодно.

В условиях Тамбовской области в настоящее время специальных мер охраны не требуется. Необходим строгий контроль над соблюдением правил охоты. В настоящее время, когда в Тамбовской области сокращена численность волка – главного врага косуль, значительный урон поголовью наносят браконьерство и присутствие в угодьях бродячих собак.

Таблица 1. Сведения о послепромысловой численности лося на территории Тамбовской области

Годы	1947	1951	1953	1955	1957	1959	1961	1963	1965	1967	1969	1971	1973	1978	1992	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007
Численность (голов)	200	650	800	1000	1251	1488	1370	1105	1053	1397	1368	1680	1715	987	1820	723	786	836	715	914	701	671

Таблица 2. Сведения о послепромысловой численности косули на территории Тамбовской области

Годы	1953	1965	1968	1971	1973	1975	1976	1978	1992	1993	1994	1995
Численность (голов)	1	2	18	13	47	63	154	130	826	1090	1023	1162
Годы	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Численность (голов)	1326	1103	984	1795	1685	1168	1737	2074	2370	1446	1499	1385

Таблица 3. Сведения о послепромысловой численности кабана на территории Тамбовской области

Годы	1965	1969	1970	1972	1974	1977	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2005	2006	2007
Численность (голов)	3	48	65	497	542	1034	1022	1007	1401	1160	952	1302	1750	1006	734	1042

Кабан в Тамбовской области был полностью уничтожен к концу 18-го столетия. Единичные заходы стали отмечаться только в конце 50-х – начале 60-х годов 20-го столетия. Строгая охрана и выпуск зверя в угоды способствовали быстрому росту поголовья. Сведения о послепромысловой численности кабана на территории области приводятся в таблице 3.

Состояние кабана по данным ЗМУ 2007 года оценивается в 1042 головы, реально – 1000 голов. Результаты учетных мероприятий показали, что численность кабана стабилизировалась и приобрела тенденцию незначительного роста. В условиях Тамбовской области в настоящее время специальных мер охраны не требуется. Необходимо строгий контроль над соблюдением правил охоты.

Литература

Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2007 году. Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2008. 266 с.

Дудник Н.И., Забелин М.М., Шепелева С.В. Система особо охраняемых природных территорий в Тамбовской области // Вопросы региональной экологии. Тамбов, 1998. С. 10–12.

Позвоночные Тамбовской области: Кадастр / А.Н. Гудина, И.В. Дьяконова, А.В. Емельянов и др. Тамбов, 2007. 304 с.

Тимофеева Е.К. Косуля. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. С. 224.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЗМОЖНОСТИ ЗАГОТОВКИ ПИЩЕВЫХ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И СБОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Т.Л. Егошина, Р.А. Шадрин

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова Россельхозакадемии
shadrin-ra@rambler.ru

К пищевым лесным ресурсам, заготовка которых осуществляется в соответствии с Лесным Кодексом РФ, относятся дикорастущие плоды, ягоды, орехи, грибы, семена, березовый сок и подобные лесные ресурсы.

При ведении лесного хозяйства по принципу непрерывного, неистощительного и рационального лесопользования возрастает значение использования не только древесного сырья, но пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений.

Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений в соответствии со статьей 34 Лесного Кодекса РФ представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с изъятием, хранением и вывозом таких лесных ресурсов из леса.

Граждане, юридические лица осуществляют заготовку пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений на основании договоров аренды лесных участков.

Граждане, юридические лица, осуществляющие заготовку пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений, на предоставленных им лесных участках вправе размещать сушилки, грибоварни, склады и другие временные постройки.

Правила заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Заготовка гражданами пищевых лесных ресурсов и сбор ими лекарственных растений для собственных нужд осуществляются в соответствии со статьей 35 Лесного Кодекса РФ. Граждане имеют право свободно и бесплатно пребывать в лесах и для собственных нужд осуществлять заготовку и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пригодных для употребления в пищу лесных ресурсов (пищевых лесных ресурсов), а также недревесных лесных ресурсов.

Арендатор лесного фонда – это коммерческая структура, основная цель которой получение прибыли с минимизацией затрат. По этому принципу арендатор действует при заготовке древесины, этого же принципа он будет придерживаться при заготовке пищевых лесных ресурсов и сборе лекарственных растений.

Цель применения геоинформационных систем для анализа возможности заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений – минимизировать затраты арендатора без ущерба для леса.

Достижению поставленной цели может помочь качественный анализ ситуации и разумное планирование заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений на его основе.

Задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели:

- оценка запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений на арендуемом лесном участке (видовой состав, урожайность и т.д.);
 - пространственный анализ размещения запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений по арендуемому лесному участку;
 - проектирование мероприятий по рациональной эксплуатации запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений и повышению их продуктивности на арендуемом лесном участке.
- К числу мероприятий по рациональной эксплуатации запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений и повышению их продуктивности на арендуемом лесном участке могут быть отнесены:
- запрещение лесозаготовительных работ на ягодоносных площадях в период вегетации;
 - упорядочение сбора ягод;
 - запрещение выпаса скота;
 - запрещение осушения, поскольку это приводит к снижению урожая или полному исчезновению клюквы и голубики;
 - уход за растениями с учётом их возраста, регулирование кислотности почв, внесение удобрений;
 - регулирование полноты насаждений.

Анализ взаимного пространственного расположения лесосек и ягодоносных площадей может предотвратить рубку леса в период вегетации ягодников или вовсе отказаться от заготовки древесины на этом участке леса.

Снижение полноты насаждения для повышения продуктивности, например, черничника может быть совмещено с проходной или выборочной рубкой и, после соответствующего пространственного анализа этих участков, запланировано в зимний период по глубокому снегу, чтобы предотвратить повреждение черничника при валке и трелёвке древесины.

Метод, посредством которого планируется решить поставленные задачи, – это метод картирования запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений.

Анализ возможности заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений на арендуемом лесном участке мы предлагаем проводить методом картирования с применением геоинформационных систем.

Что же такое геоинформационные системы и в чём выгода от их применения? Географические информационные системы (геоинформационные системы или ГИС) – совокупность технических, программных и информационных средств, обеспечивающих ввод, хранение, обработку, моделирование и представление географических и атрибутивных данных для решения проблем территориального планирования и управления.

Геоинформационные системы применяются для формирования знаний о Земле (отдельных территориях, местностях) и своевременного доведения необходимых пространственных данных до пользователей с целью наибольшей эффективности их работы.

При оценке запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений неизбежно возникают проблемы, затрудняющие их инвентаризацию и картирование (лес является сложным объектом для описания, т.к. лесные ресурсы рассредоточены, занимают обширные территории, состоят из множества взаимосвязанных компонентов).

Наиболее полное представление о распределении запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений по территории арендуемого лесного участка можно получить при помощи электронных карт лесного участка.

Электронные карты – картографические изображения, отображенные с использованием программных средств в заданной проекции, размерности, системе условных знаков на дисплее компьютера. Электронные карты лесного участка, связанные с базой данных лесоустройства пространственными связями, образуют географическую информационную систему.

В качестве материалов для создания электронных карт лесного участка могут быть использованы топографическая карта, планово-картографические материалы лесоустройства (планшеты (М 1:10000) и планы лесонасаждений (М 1:25000)), таксационное описание участка лесничества.

Работа с этими материалами для создания геоинформационной системы может осуществляться в следующем порядке:

- подбор картографических материалов на бумажных носителях и их сканирование, получение растровых изображений;
- привязка растровых изображений (выбор координатной системы и задание координат точкам на растрах);
- использование растровых изображений карт (планов лесонасаждений, планшетов) в качестве неизменяемой подложки для создания новых векторных слоёв;
- оцифровка лесных кварталов и таксационных выделов полигонами в созданных векторных слоях;
- формирование базы данных на основе таксационного описания;
- создание тематических карт: планов лесонасаждений, схем распределения насаждений по типам леса, схем распределения запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений по территории арендуемого лесного участка;
- анализ возможности заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений на основе созданной геоинформационной системы.

Результаты применения геоинформационных систем для анализа возможности заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений заключаются в следующем:

- арендатор имеет возможность провести качественную оценку запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений на арендуемом лесном участке;

- посредством пространственного анализа размещения запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений по арендуемому лесному участку арендатор способен рационально создать инфраструктуру для осуществления пользования этими ресурсами;

- арендатор имеет возможность провести комплекс мероприятий по рациональной эксплуатации запасов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений и повышению их продуктивности на арендуемом лесном участке;

- и, наконец, главным результатом для арендатора будет возможность минимизировать свои затраты без ущерба для леса.

Поэтому, применение геоинформационных систем для анализа возможности заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений перспективно и заслуживает более широкого применения на практике.

О ЗНАЧЕНИИ УЧЕТОВ ПОГИБШИХ БЕЗПОЗВОНОЧНЫХ НА АВТОДОРОГАХ

Р.О. Журавчак

Ровенский природный заповедник

В настоящее время экологической нестабильности природной среды важным и необходимым стало проведение мониторинговых исследований, эффективные результаты которых можно получить только на многолетних стационарах. По этой причине, а также из природоохранных, моральных и этических соображений, мировое сообщество склоняется к использованию гуманных методов исследования, то есть без специального нанесения вреда живым объектам. Метод мониторинга погибшей фауны на автодорогах хотя и основан на антропогенном влиянии, однако дает возможность использовать последствия этого влияния без дополнительного вмешательства. Также данный метод отвечает требованиям стационарных исследований и может использоваться для многолетнего мониторинга.

Существует ряд работ, посвященных последствиям и влиянию дорог на состояние биоты (Кульгавик, Козулько, 1998; Загороднюк, 2006; Решетило, Микитчак, 2007), однако варианты использования дорог для стационарных исследований рассматриваются редко (Новак, 1998; Адаховский, Тудаков, 2004). Этот метод является удобным, достаточно объективным и основан на большой выборке статистически случайного несубъективного материала. Эффективен он при исследовании активно летающих организмов: рукокрылых, птиц и особенно – насекомых. Последняя группа животных, из-за численности и небольших размеров ее представителей, не всегда поддается объективному анализу во время полевых исследований, поэтому для получения полной информации относительно энтомофауны избранного участка целесообразно, наряду с общепринятыми методиками, проводить мониторинг насекомых, сбитых на автодорогах.

Примером успешного ведения стационарного мониторинга сбитых на дорогах животных являются результаты, собранные на протяжении июня–августа 2007–2009 годов на участке автомагистрали Ковель–Киев неподалеку от г. Сарны Ровенской области, что проходит через сосновый лес (300–298 км трассы, окрестности заповедного урочища “Развилка”). Всего за исследуемый период проведено 44 учета и собрано 2441 экзemplяров 391 вида животных, из них 98,7% представители класса насекомых (по отрядам (особей/видов): Odonata – 75/10, Orthoptera – 5/4, Hemiptera – 9/3, Diptera – 243/12, Coleoptera – 381/51, Lepidoptera – 712/71, Hymenoptera – 984/25). Основное внимание уделялось последним трем отрядам насекомых, поскольку эти представители доминируют в сборах и являются малоисследованными для данного региона.

С помощью этого метода за исследованный период нам удалось выявить 19 видов насекомых из упомянутых последних трех отрядов, которые не были зарегистрированы при других наблюдениях, а среди них – 2 вида, отмеченные впервые для данной территории (в частности находка *Hipparchia stalinus*, что является новой, наиболее западной точкой распространения вида в Украине, и *Anoplius samariensis*, что является новой, северо-западной точкой распространения вида). Упомянутые виды, а также 6 более обычных (*Calopteryx virgo*, *Papilio machaon*, *Pericallia matronula*,

Lucanus cervus, *Aromia moschata*, *Scolia hirta*) занесены в Красную книгу Украины. Стоит заметить, что частота обнаружений *P. machaon*, *A. moschata* и *S. hirta* иногда составляла по 2-4 особи за сбор. Для фоновых видов удалось установить некоторые фенологические показатели лета, в частности: *P. machaon* – период лета второго поколения в 2007 году – с 3.07 по 6.08, с пиком 10.07, в 2009 году – с пиком 15.07; массовое появление *Gonepteryx rhamni* практически совпадает для 2007 и 2009 лет – 16.07 и 14.07 соответственно; *Cetonia aurata* – пик лета 10–19.07.2007 и 14–22.07.2009; *Anomala dubia* – в 2007 году период лета с 3.07 по 10.08 с пиком 19–20.07, в 2009 году – с 22.06 по 22.07.

Таким образом, используя данные мониторинговых наблюдений погибших животных на автодорогах, можно:

- получить дополнительную информацию о составе фауны территории;
- проанализировать динамику численности и фенологию видов;
- при подсчете несбитых особей во время учета – оценить характер влияния транспорта на популяцию насекомых;
- оценить состояние популяций отдельных видов, что предоставит возможность своевременно принять необходимые меры по сохранению редких видов;
- без дополнительного вмешательства собрать материал для пополнения фондовых научных коллекций.

Литература

Адаховский Д.А., Тудаков Р.А. О возможности учета шмелей (*Hymenoptera*, *Apidae*) на автомагистралях // Вестн. удмуртского университета. 2004. № 10. С. 235–238.

Загороднюк І. Загибель тварин на дорогах: оцінка впливу автотранспорту на популяцію диких і свійських тварин // Праці Теріологічної Школи. Вип. 8. Фауна тварин в антропогенному середовищі. Луганськ, 2006. С. 120–125.

Кульгавик В.Т., Козулько Г.А. Воздействие автотранспорта на популяции крупных бабочек в национальном парке “Беловежская Пуща” // Роль охороняемых природных территорий у збереженні біорізноманіття (Матеріали наук. конференції, присвяченої 75-річчю Канівського природного заповідника). Канів, 1998. С. 199–200.

Новак В.О. Моніторинг загибелі птахів на автошляхах Поділля // Заповідна справа в Україні. 1998. Т.4. Вип. 2. С. 99–100.

Решетило О.С., Микітчак Т.І. Критерії оцінки впливу автошляхів на загибель земноводних // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького НПП (Матеріали наук. конференції “Сучасні проблеми заповідної справи”). Львів: “Сполом”, 2007. С. 31–33.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПТИЦ С ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И СВЯЗИ В МОНГОЛИИ

Б.М. Звонов¹, Ш. Болдбаатар², Н.Д. Поярков³, С.А. Букреев¹, М.Н. Дементьев³

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,

² Институт биологии Монголии,

³ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Zvonovbm@gmail.com

Первые работы по исследованию взаимодействия птиц с электроэнергетическими конструкциями проводились на территории Монголии в сезоны 1987–1990 гг. (Звонов и др., 2007). Во время экспедиций 2005–2008 годов на территории Монголии был продолжен сбор данных по гнездованию и гибели птиц на опорах линий связи и линий электропередач (ЛЭП). Проблема заключается в том, что гнездящиеся в таких местах птицы строят гнезда из материалов, которые способны создавать короткое замыкание на линиях связи или электропередач и наносить значительный экономический ущерб народному хозяйству из-за отключения подачи электроэнергии и нарушения связи.

Фрагментарные исследования ЛЭП показали, что видовой состав, гнездящихся на них птиц следующий:

- черная ворона (*Corvus corone*)
- ворон (*Corvus corax*)
- степной орел (*Aquila nipalensis*)
- мохноногий курганник (*Buteo hemilasius*)
- черный коршун (*Milvus korshun*)
- балобан (*Falco cherrug*)

На участке Эрдэнбурэн – Ховд обследовано 150 опор ЛЭП-110. Здесь обнаружено одно гнездо черной вороны. На участке до сомона Дунгур и после него обнаружено гнездо черного коршуна. Следующее располагалось на расстоянии 20 опор на усиленной опоре. Такие гнезда птицы устраивают на пересечении горизонтальной траверсы с основанием опоры (рис. 2, 3, 6), в месте крепления оттяжки горизонтальной траверсы к опоре (рис. 1), в месте крепления оттяжки и горизонтальной траверсы (рис. 4) и, наконец, в верхнем торце бетонного столба опоры (рис. 5). Во всех случаях опасность заключается в том, что гнезда, создаваемые на опорах, строятся из материалов, которые могут проводить электрический ток: обрывки проводов, ветошь, веревки, тряпки и т. д. (рис. 3, 5).

Во время строительства эти материалы могут выпадать из гнезда и производить короткое замыкание. После завершения периода выкармливания птенцов гнезда начинают разрушаться, и эти

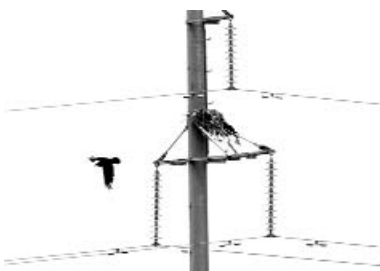


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

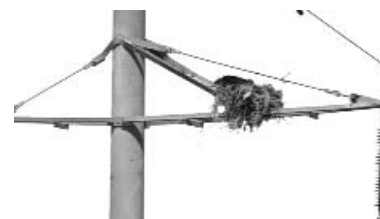


Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12



Рис. 13

материалы разносятся ветром, а свисающие провода и веревки являются потенциальной опасностью для возникновения короткого замыкания.

На участке Увс-нур – Ховд обследована ЛЭП-220. Обнаружены в основном гнезда черного коршуна (7 гнезд). Такие гнезда строятся внутри усиленных опор (рис. 7). Материалом для строительства также являются различные провода, веревки, ветошь и т.д. Во всех случаях эти гнезда расположены так, что они касаются крепления и стяжки конструкций опоры, а результаты жизнедеятельности птенцов во время их выкармливания в гнезде оказывают разрушающее воздействие на металлические конструкции.

Были также отмечены два гнезда мохноногого курганника на деревянных опорах ЛЭП-35 на 90-м км трассы Улан-Батор–Лун, а на 136 км – гнездо балобана.

Фрагментарное обследование опор линий связи показало, что эти места привлекательны для гнездования черной вороны, ворона, мохноногого курганника и степного орла. На участке 136–177 км трассы Улан-Батор – Багонур выявлено 4 гнезда на линиях связи (рис. 8–12). Гнезда вороны и курганника обнаружены на опорах линий связи вблизи оз. Тельмэн. Наличие таких гнезд всегда приводит к нарушению связи и вынужденным ремонтным работам.

В последние годы некоторые частные предприниматели, работающие в сельской местности, строят себе индивидуальные линии электропередач с минимальными финансовыми затратами и с большими нарушениями в отношении птицевзащиты. Пример такой опоры приведен на рис. 13.

Все элементы крепления проводов к этой опоре изготовлены с помощью металлических конструкций, которые расположены комфортно для присады крупных и мелких птиц для отдыха или

для разделки добытой пищи. После принятия пищи птицы обычно чистят клюв о близлежащие предметы. В нашем случае птица, сидя на металлической траверсе, легко достает до натянутого на изоляторе токонесущего провода и оказывается под ударом электрического тока. В результате птица мгновенно погибает. Данная конструкция опоры настолько опасна, что даже установленная на ней вертушка для отпугивания птиц не приносит желаемого результата. Под этими опорами были обнаружены мертвые мохноногие курганники (2), коршуны (3), филин, балобан и клушица. Эта линия длиной 81 км протягивается от сомона Хулд до сомона Улзийт, Средне-Гобийского аймака.

Исследования в Сухэбаторском аймаке в сентябре 2005 года (Болдбаатар, 2006), проведенные вдоль ЛЭП, выявили гибель 25 мохноногих курганников, 20 балобанов, одного обыкновенного осоеда (*Pernis apivorus*), 3 черных коршунов, домашнего сыча (*Atene pouter*) и 4 ворон.

Литература

Болдбаатар Ш. Проблемы охраны птиц Монголии и в сопредельных странах // Тез. докл. конференции “Современные проблемы орнитологии Сибири и центральной Азии”. Вып. 3. Ч. 1. Улан-Удэ, 2006. С. 22–27.

Звонов Б.М., Болд А, Цэвээнмядаг Н. Птицы в антропогенном ландшафте // Экосистемы Монголии и приграничных регионов сопредельных стран. М., 2007. С. 267–271.

АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРООРГАНИЗМОВ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

И.Ю. Киреева

Национальный Университет биоресурсов и природопользования Украины
kireevaiu@mail.ru

Изучение структуры и функций сообществ микроорганизмов в природной среде находится в сфере экологии микроорганизмов. Известно, что экологическая роль микроорганизмов велика и заключается как в осуществлении ими круговоротов основных биогенных элементов (азота, фосфора, серы, углерода и др.) в природе, так и в процессах деструкции, и минерализации органического вещества, когда они выполняют благородную роль санитаров планеты. Активная жизнедеятельность микробного населения определяет возможность функционирования любой водной экосистемы за счет фиксации молекулярного азота свободноживущими и симбиотическими формами бактерий. В водоемах роль

микроорганизмов усиливается их исключительным значением как первичного звена в пищевой цепи, т. к. высокие численность и скорость размножения бактерий способствуют созданию большого количества бактериального белка, который играет важную роль в балансе органического вещества водоемов и усваивается животными организмами следующих трофических уровней (Акимов, 1966; Горбунов и др., 1979; Кузнецов, 1983; Харитонов, 1984; Олейник, Старосила, 2005).

Целью проведенных исследований являлось изучение структурно-функциональных характеристик бактериопланктона (общей численности бактериопланктона, показателей биомассы, морфологического состава, степени агрегированности бактерий, типа их сезонной динамики и темпа продуцирования) в течении 5 лет и определение этих же показателей после процесса летования (Антипчук, Киреева, 2005).

Объекты исследования – два экспериментальных водоема: водоподводящий канал (контроль) и водоем с высокой антропогенной нагрузкой (выращивание рыбы в поликультуре при высоких плотностях посадки с интенсивным кормлением и удобрением пруда).

Анализ полученных данных позволил установить, что общая численность микроорганизмов в опытном водоеме за весь период наблюдений не превысила 24,3 млн. кл/мл, что в 10,0 раз больше, чем в контроле. Ее динамика совпадала с динамикой перманганатной окисляемости и наивысшими температурами воды (28°C). При максимумах обеих величин отмечалась минимальная концентрация растворенного в воде кислорода, но показатель перманганатной окисляемости не превышал допустимых значений. Минимальная численность бактериопланктона в воде опытного пруда составила 3,5 млн.кл/мл. Сезонные изменения общего микробного числа обследованных водоемов соответствовали первому типу по классификации Вороновой Г.П. (1984), что характеризует постепенное увеличение количества бактерий от начала к концу вегетационного периода с максимальным их развитием в августе-сентябре.

Основная масса бактериопланктона изучаемых водоемов представлена кокками и палочками размеров 0,2–2,0 мкм. В морфологическом составе преобладали палочки, доля которых изменялась от 8,9% до 13,7% при среднемноголетнем значении 11,5%. По мере эксплуатации экспериментального водоема количество палочковидных форм уменьшалось, что свидетельствовало о накоплении в нем органических веществ.

Следующий структурный показатель бактериопланктона – его биомасса, величина которой определяется климатическими и региональными особенностями водоема, количеством и видовым составом зоопланктона и фитопланктона, скоростью размножения и выедания бактерий, их численностью и размерами (Родина, 1971; Антипчук, 1983; Харитонов, 1984; Новожилова и др., 1987). Нами установлено, что в опытном водоеме биомасса бактерий в период наблюдений изменялась от 0,02 г/м³ до 3,64 г/м³. Ее динамика повторила динамику общей численности (1 тип продуцирования бактериопланктона по классификации Романовой А.П., Гуринович Т.Г., 1983) и максимум биомассы приходился на конец июля – начало августа. Высокая антропогенная нагрузка оказывала прямое влияние на показатели биомассы микроорганизмов, среднесезонный показатель которой в контроле составил 0,78 г/м³, что в среднем в 3 раза меньше, чем в опытном водоеме. За период проведенных исследований в обследованных водоемах выявлена общая закономерность – биомасса водных микроорганизмов и их концентрация в первой половине лета были ниже, чем во второй. А именно в первой половине лета в экспериментальный водоем вселяли молодь рыб и, следовательно, была особенно важна обеспеченность их кормом. Во второй половине летнего периода рост общего количества и биомассы бактерий объясняется улучшением условий для их развития – повышением содержания в воде легко растворимого органического вещества (остатки несъеденных кормов, экскременты рыб, отмершие гидробионты), ростом температуры воды. Эти компоненты обогащали водоем питательными веществами и стимулировали размножение микроорганизмов (Гак, 1972; Ивлиева, 1975; Кузнецов, 1983).

В динамике изменения степени агрегированности бактериопланктона, рассчитанной по биомассе, прослеживается закономерность: в контроле как в начале, так и в конце вегетационного

сезона биомасса агрегированных бактерий практически была одинаковой при среднемноголетнем значении – 13,6%, что в 4,6 раза меньше, чем в опытном пруду. Количество агрегированного бактериопланктона, рассчитанного по общей численности в контроле в среднем равнялся 8,0%, а в интенсивно эксплуатируемом пруду в 5 раз больше. При этом максимум этого показателя в контроле отмечался в августе, что отражало ход накопления автохтонного органического вещества, в то время как в пруду наблюдались 2 пика: июньский, связанный с поступлением аллохтонного органического вещества (удобрение водоема и вселением рыбобосадочного материала), и сентябрьский, характеризующий увеличение автохтонного органического вещества в водоеме (остатков несъеденных кормов и метаболитов рыб). Все это характеризует быструю реакцию микробных сообществ на усиление потока органического вещества (Горбунов и др., 1979).

После пяти лет интенсивной эксплуатации опытный водоем был выведен на летование (сезон отсутствия каких-либо рыбоводных мероприятий). Полученные позже данные показали, что после летования численность микроорганизмов в опытном водоеме не превысила 6,39 млн.кл/мл. Пики общего количества микроорганизмов в воде совпали и пришлись на первую декаду августа. Динамика численности водных микроорганизмов характеризовалась более плавным ходом при сохранении ее типа. После летования биомасса бактериопланктона в опытном пруду колебалась от 0,02 до 4,1 г/м³. Морфологический состав бактерий сохранил свое процентное соотношение, но размеры бактериальных клеток уменьшились. Полученные данные позволяют сделать вывод, что процесс летования стабилизирует интенсивность микробиологической активности: при одновременном сокращении общей численности бактерий (до 6,0 млн.кл/мл) показатели биомассы оставались довольно высокими.

Следовательно, изменения структурных и функциональных показателей бактериопланктона обследованных водоемов в течение всего периода наблюдений определялись сложным комплексом биотических и абиотических факторов, основным из которых, являлось количество органического вещества, в основном аллохтонного происхождения. Именно аллохтонная органика определяла тип функционирования бактериопланктона и его структурные характеристики. Достаточно высокая степень агрегированности бактерий делала возможным использование его как одного из компонентов питания разводимых рыб (белого толстолобика). Процесс летования оказывал стабилизирующее влияние на микробиологический режим и экологическую ситуацию опытного водоема после его интенсивной эксплуатации.

Литература

- Акимов В.А. Общая численность микроорганизмов в воде рыбоводных прудов при интенсивном удобрении и кормлении рыб. // Тр. ВНИИПРХ. XIV. М.: Пищ. пром., 1966. С. 17–23.
- Антипчук А.Ф. Микробиология рыбоводных прудов. // М.: Пищ. пром. 1983. 145 с.
- Антипчук А.Ф., Киреева И.Ю. Водна микробиология. // Київ: Кондор, 2005. 324 с.
- Воронова Г.П. Продуктивность бактериопланктона в прудах // Тр. БЕЛНИИПРХ. Минск: Ураджай, 1972. С. 109–118.
- Гак Д.З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. // Киевское водохранилище. Киев: Наукова думка, 1972. С. 291–307.
- Горбунов К.В., Сокольский А.Ф., Тамразова Н.И. Соотношение продукции фитопланктона, бактериопланктона и рыбопродуктивности в рыбохозяйственных водоемах дельты Волги // Экология. 1979. №3. С. 61–63.
- Ивлиева Е.Я. Численность и продукция бактерий в рыбоводных прудах при различных плотностях посадки карпа // Тр. ВНИИПРХ. 1975. XXIV. С. 128–135.
- Кузнецов Е.А. Бактериопланктон в каскаде рыбоводных прудов с зависимым водоснабжением // Науч. докл. высш. шк. Биол. Науки. 1983. №7. С. 74–78.
- Михеева И.В., Федорченко В.И., Михеев П.В. Микробиологические процессы в интенсивно эксплуатируемых рыбоводных прудах // Структура функционального сообщества микроорганизмов / Под ред. М.И. Новожиловой, В.В. Дрюкера. Новосибирск: Сиб. Отд. 1986. С. 130–125.
- Новожилова М.И., Сокольский А.Ф., Горбунов К.В. Микрофлора и удобрения прудов аридной зоны СССР. Алма-Ата: Наука, 1987. 151 с.

Олейник Г.Н., Старосила Е.В. Микробиологическая характеристика водоемов с высокой антропогенной нагрузкой // Гидробиол. Жур. 2005. №4. С. 15–17.

Родина А.Г. Продукционная микробиология пресных водоемов // Тр. ВГБО АН СССР. 1971. Т.16. С. 17–22.

Романова А.П. Характеристика бактериопланктона эксплуатируемых водных прудов УЭС "Ропша" // Тр. ГОСНИОРХ. 1987. № 2. С. 67–76.

Романова А.П., Гуринович Т.Г. О соотношении численности и биомассы бактериопланктона при расчете его продукции // Тр. ГОСНИОРХ. Л. 1983. Вып. 196. С. 72–80.

Харитонов Н.Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбодоводства, Киев: Наукова думка, 1984. 193 с.

ДИНАМИКА МИКРООРГАНИЗМОВ В ВОДЕ МЕЗОКОСМ В ПРИСУТСТВИИ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Н.А. Лаптева

Институт биологии внутренних вод РАН Борок
lap@ibw.yaroslavl.ru

На высших водных растениях и в воде среди зарослей (Кудрявцев, 1978; Инкина, 1989) обнаружено значительное количество микроорганизмов, которые активно включаются в продукционно-деструкционные процессы в экосистемах, что значительно сказывается на продуктивности и формировании качества воды. В полевых условиях были созданы экспериментальные экосистемы – микрокосмы (Курбатова С.А., *настоящ. сб.*). В ней же приведены данные абиотических факторов. Численность бактерий и их биомассу определяли методом прямого счета на фильтрах с использованием эпифлуоресцентной микроскопии, первичную продукцию и деструкцию изучали по изменению кислорода в склянках, гетеротрофную ассимиляцию бактерий радиоуглеродным методом, и по ее величинам рассчитывали их продукцию (Кузнецов, Дубинина, 1989). Нами установлено, что численность бактериопланктона изменялась в течение всего эксперимента, особенно в вариантах с водными растениями (табл. 1). Кривая ее динамики носила пилообразный характер. В начале эксперимента содержалось 0,6–0,7 млн кл./мл. В последующем, начиная с начала июля, численность бактерий увеличивалась. Пики их развития в опытных и контрольных вариантах были иногда в разные сроки. Так, в микрокосмах с пузырчаткой-1, взятой из старицы р. Которосль, максимальное число бактерий 2,7 млн кл./мл отмечали в первой декаде июля, в остальных вариантах 1,1 и 1,7 млн кл./мл. Наиболее благоприятные условия для развития бактерий были в конце июля и начале августа. В этот период они достигали в опыте с растениями 3–5,8 млн кл./мл и в контроле до 2,0 млн кл./мл. Далее их численность уменьшалась, и последующее увеличение произошло в сентябре до 2,5–4,6 млн кл./мл в опытных микрокосмах и в контроле до 2,4 млн кл./мл. Биомасса бактерий повторяет ход сезонных изменений их численности.

Ее минимальные величины наблюдали в первые три недели эксперимента. Значительный пик был отмечен в конце июля и первую декаду августа в вариантах с пузырчаткой-2, взятой из пруда. Средние повышенные значения биомассы в вариантах с растениями были близки 0,15–0,19 мг/л сырого веса, против 0,1 мг/л в контроле. Темновая ассимиляция углекислоты, показывающая активность гетеротрофных бактерий, была высокой в начале эксперимента во всех вариантах (от 3,5 до 5,0 мкгС/(л сут)). Наибольшие ее величины отмечали в вариантах с гидрофитами. Далее активность бактерий снижалась до 2,0–2,5 мкгС/(л сут). Второй пик наблюдали в первой декаде августа только в вариантах с гидрофитами 3,8–4,6 мкгС/(л сут). В среднем за сезон скорость темновой фиксации была схожей во всех вариантах. Суточные величины бактериальной продукции составили в среднем в контроле 40 и 58 мкгС/(л сут).

Первичная продукция и суммарная деструкция варьировали в зависимости от метеорологической обстановки, вида растений и сроков их вегетации (табл. 2).

Первичная продукция в контроле изменялась в июле от 0,3 до 0,6 мгО₂/(л сут), в вариантах с пузырчаткой-1 0,3–0,4 мгО₂/(л сут), с пузырчаткой-2 0,1–0,8 мгО₂/(л сут) и с роголистником 0,4–0,8 мгО₂/(л сут). В первую декаду августа скорость продукции превышала таковую в 2–4 раза по сравнению с июлем и это разли-

Таблица 1. Численность бактерий в экспериментах, млн кл./мл

Дата	Контроль	Пузырчатка 1	Пузырчатка 2	Роголистник
19.06	0,7	0,7	0,6	0,6
26.06	0,7	0,6	0,6	0,4
3.07	0,8	2,8	0,8	0,6
10.07	1,6	2,7	1,1	1,7
17.07	1,0	0,7	0,8	1,7
24.07	1,8	1,3	2,0	1,6
31.07	1,2	2,5	3,7	2,2
7.08	2,0	3,0	5,8	2,4
14.08	2,0	1,9	2,3	3,5
21.08	1,3	1,0	1,4	1,8
28.08	1,6	2,4	1,3	0,4
1.09	2,4	1,0	4,6	2,8
20.09	1,4	2,5	2,4	1,7

Таблица 2. Первичная продукция в экспериментах, мгО₂/(л·сут)

Дата	Контроль	Пузырчатка 1	Пузырчатка 2	Роголистник
19.06	0,5	0,8	0,2	0,35
26.06	0,5	0,2	0,8	0,08
3.07	0,4	0,3	0,6	0,70
10.07	0,6	0,4	0,1	0,4
17.07	0,5	0,3	0,4	0,4
24.07	0,5	0,3	0,6	0,8
31.07	0,3	0,4	0,8	0,6
7.08	1,4	1,4	0,5	1,2
14.08	0,2	0,3	0,4	0,7
21.08	0,4	0,2	0,5	0,5

Таблица 3. Деструкция в микрокосмах, мгО₂/л·сут

Дата	Контроль	Пузырчатка 1	Пузырчатка 2	Роголистник
19.06	0,15	0,2	0,1	0,2
26.06	1,9	1,0	0,8	1,3
3.07	0,55	0,7	0,4	0,4
10.07	1,0	0,4	0,6	0,8
17.07	0,6	0,4	0,08	0,5
24.07	0,6	0,6	0,4	0,8
31.07	0,4	0,1	0,5	0,3
7.08	1,2	1,2	0,3	1,3
14.08	0,7	0,7	0,4	0,8
21.08	0,7	0,3	0,5	0,6
21.09	0,3	0,6	1,3	0,4

чие достоверно. В микрокосмах с пузырчаткой-2, максимум отмечали в конце июля. Далее шло снижение продукции фитопланктона. В среднем за период эксперимента продуцировалось ОВ от 0,4 до 0,5 мгО₂/(л сут), т.е. величины во всех вариантах были близкими. Деструкция ОВ варьировала в течение сезона значительно его продукции (табл. 3). В контроле, в вариантах с роголистником и пузырчаткой-1, она изменялась от 0,2 до 0,13 мгО₂/(л сут). В экосистемах с пузырчаткой-2 деструкция и составила 0,1–0,8 мгО₂/(л сут). Сезонный ход деструкции в микрокосмах совпадал с первичной продукцией во всех вариантах. Максимальные величины деструкции также были отмечены в начале августа. Исключением был вариант с пузырчаткой-2, где пик был обозначен в начале сентября. Отношение первичной продукции к деструкции (П/Д) в период максимальных их величин было равно 1,2–1,3. Что свидетельствует о сбалансированности экосистем. Через неделю от начала опыта деструкционные процессы значительно превышали продукционные. Так, в вариантах контрольных и в присутствии роголистника, пузырчатки малой, П/Д составило 0,2, т.е. в экосистеме не прошли еще процессы стабилизации. Значения БПК-5 изменялись от 1,0 мгО₂/л до 2,9 мгО₂/л. Для каждого варианта характерна своя динамика. В контрольных микрокосмах происходило снижение концентрации легкоусвояемого ОВ (ЛОВ) в конце июля, в начале августа и в конце сентября. В вариантах с роголистником минимальные величины были в последней декаде августа. В присутствии пузырчатки-1 ЛОВ снижалось в последних декадах июля, а с пузырчаткой-2 – в конце августа и сентября. Средние его величины во всех вариантах были близки к 2,0 (мгО₂/л). От общего со-

держания лабильного ОВ распадается в среднем за сутки до 30% во всех вариантах. Максимальные величины до 40–50%, отмечали в июле, но сроки для вариантов не всегда совпадали. Различия структуры и функциональной активности сообщества бактерий объясняется физиологическим состоянием растений, а также экологическим состоянием среды в которой обитали растения (на примере пузырчатки).

Таким образом, присутствие высших водных растений вызвало достоверное увеличение при уровне значимости 0,05 определяемых характеристик микроорганизмов по сравнению с контролем в период их интенсивной вегетации. В контроле сезонные пики были более сглаженными, чем в вариантах с растениями. Временная динамика структурно-функциональных показателей бактерий регулировалась зоо- и фитопланктоном. В исследованных пробах мы фиксировали прямую зависимость между первичной продукцией и биомассой бактерий. Так в контроле и в микрокосмах с пузырчаткой $r = 0,85$, с роголистником 0,6. Более слабая связь ($r = 0,5$) отмечена с общей численностью, и она была недостоверна в контроле. Со скоростью деструкции и биомассой бактерий в контроле и в варианте с пузырчаткой $r = 0,44$ и $0,52$ соответственно. Тесная корреляция установлена между численностью зоопланктона и бактерий в контрольном варианте, где $r = 0,74$ и с биомассой 0,46, а также и с основными группами зоопланктона – коловратками и коловратками $r = 0,69$ и $0,63$ соответственно. В вариантах с роголистником, значительная зависимость была между коловратками, копеподами с численностью и биомассой бактерий; $r = 0,65$ и $0,57$ соответственно. На динамику микроорганизмов и процессов, связанных с их деятельностью, оказывали влияние и абиотические факторы. Из них наиболее существенные были температура, содержание ЛОВ, а также сильное подщелачивание среды отдельными растениями.

Литература

- Инкина Г.А. Микрофлора в обрастаниях водных растений // Гидробиол. журн. 1989. Т.25. № 4. С. 54–56.
 Кудрявцев В.И. Численность бактерий в зарослях и обрастаниях высших водных растений // Гидробиол. журн. 1978. Т.14. № 6. С. 14–20.
 Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. // Методы изучения водных микроорганизмов. М.:Изд-во “Наука”, 1989. 285 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ РЕДКИХ ВИДОВ ПТИЦ ПРИРОДНОГО ПАРКА “КОНДИНСКИЕ ОЗЕРА”

М.Ю. Лупинос

Тюменский государственный университет
 mariya_lupinos@mail.ru

Охрана животного мира Тюменской области, особенно редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных, стала особенно актуальной в последние 25–30 лет в связи со стремительным хозяйственным освоением региона и быстрым ростом населения. Происходящие серьезные нарушения хрупкого экологического равновесия оказывают решающее влияние на состояние численности отдельных популяций животных (Азаров, 1996).

Резерваты, функционируя как единая сеть особо охраняемых природных территорий, должны обеспечивать решение общих задач охраны животных (в частности птиц). К числу таких задач следует в первую очередь относить поддержание и восстановление численности всех редких и исчезающих, а также охотничье-промысловых видов птиц и сохранение биологического разнообразия ассамблей птиц на достаточно высоком уровне, препятствующем их деградации в результате антропогенного воздействия (Дежкин, 1980).

Природный парк “Кондинские озера” (ППКО) располагается на территории Советского района Тюменской области в верховьях реки Конды. Само название парка говорит за себя, ведь особую ценность этой территории составляет водная система озер Арантур, Пон-Тур, Ранге-Тур. В настоящее время основными направлениями использования ППКО являются заготовка леса и разработка нефтяного месторождения “Тальниковое” (Гаврилова, 2001).

Материалом для данной работы послужили систематические учеты птиц, проведенные в летние полевые сезоны 2004–2006 гг. в ППКО. Учеты птиц были проведены на модельных участках типичных для парка: сосняках-белошниках и сосняках-рямниках.

Определение птиц проводили визуально (по силуэту в полете, окраске, размерам) и по звуковым сигналам. При наблюдении мы использовали 8-кратный бинокль и справочник-определитель (Рябицев, 2001). Учет птиц проводили методом маршрутов (Равкин, 1967). В работе применяли номенклатуру Л.Н. Степаняна (1990).

В результате орнитологического исследования территории природного парка нами было установлено обитание 69 видов птиц, относящихся к 10 отрядам и 25 семействам. Общий список видов птиц ППКО за 2004–2006 гг. пополнился 4 новыми видами:

Деревенская ласточка *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) была отмечена нами 26.06.2006г. непосредственно на территории базы научно-производственного стационара парка. Характер пребывания ее на территории парка в данный период неясен.

Синехвостка *Tarsiger cyanurus* (Pallas, 1773) отмечена нами в сосняке-белошнике на возвышенности среди сфагнового болота в окрестностях базы. Находка самца, в течение недели поющего на одном и том же участке в летний период, говорит о возможности гнездования вида в ППКО.

Коростель *Crex crex* (Linnaeus, 1758) – редкий, сокращающийся в числе вид фауны Тюменской области, внесен в Красную книгу МСОП-94 и список к Российско-Индийской конвенции. Численность коростеля за последние 30–35 лет сократилась в десятки раз на территории Тюменской области. К числу основных факторов, оказывающих отрицательное воздействие на состояния численности птиц, относятся разные виды хозяйственной деятельности – осушение болот, распашка полей, применение и небрежное хранение ядохимикатов (Азаров, 1996). Коростель был зарегистрирован на территории парка в 2004 и 2005 гг. в сосняке-рямном, расположенном в окрестности “Тальникового” нефтяного месторождения. Средняя плотность вида составляет 6,17 особей/км².

Перепел *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758) – редкий вид фауны области, численность которого восстанавливается, внесен в Приложение 2 к Боннской конвенции и в список к Российско-Индийской конвенции (Азаров, 1996). Перепел был обнаружен на территории природного парка в сосняке-рямном в окрестности Тальникового нефтяного месторождения. Его средняя плотность составляет 4,83 особи/км².

Следует также отметить, что мы получили сведения от сотрудника Арантурского лесничества Тетерекова Сергея Михайловича о том, что в начале 90-х гг. в скворечниках в поселке лесничества на берегу оз. Арантур гнездились обыкновенные скворцы (*Sturnus vulgaris*, Linnaeus, 1758), но после того, как в этом поселке перестали жить люди, скворцы исчезли и больше не встречались на данной территории.

К фауне редких видов птиц ППКО следует отнести орлана-белохвоста, кобчика, среднего кроншнепа и серого сорокопута. Подробнее остановимся на характеристике данных видов птиц.

Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758) – редкий вид фауны Тюменской области. Вид внесен в Красную книгу РФ, Красную книгу ХМАО, Красную книгу Тюменской области (Красная книга..., 2003). Главные причины сокращения численности вида – загрязнение водоемов, истребление птиц человеком, вырубка старых и высокоствольных деревьев (Красная книга..., 2004). Нами были проведены визуальные наблюдения за гнездами 2 пар орланов-белохвостов на территории ППКО. Во всех случаях наблюдения за гнездами мы отмечали одиночных взрослых особей (вероятно, самок) сидящих в гнезде. Также зарегистрированы географические координаты гнездового участка орлана-белохвоста: 60°52'0,02" с.ш.; 63°33'54,3// в.д. Охотящихся птиц мы наблюдали на оз. Ранге-Тур и Пон-Тур. Антропогенная нагрузка, которая отмечается в районе оз. Пон-Тур (трансформация растительности, рекреация) не оказала негативного влияния на гнездование орланов. Наши наблюдения показали, что птицы реагируют на появление людей, могут слететь с гнезда, но не бросают его надолго и возвращаются. Следовательно, можно предположить, что орланы привыкли к недолговременному человеческому соседству и лишь прямое разорение гнезд, любопытство или другие действия человека могут повлиять на успех и стабильность гнездования орлана-белохвоста в окрестности оз. Пон-Тур.

Кобчик *Falco vespertinus* (Linnaeus, 1766), в средней тайне редок на верховых болотах, в сосняках и на вырубках, а также на лу-

гах поймы средней Оби (0,1–0,6 особей/км²). Численность вида подвержена существенным колебаниям и тесно связана с обилием прямокрылых насекомых (Красная книга..., 2003). Вид внесен в Приложение к Красной книге РФ, в Красную книгу ХМАО, в Красную книгу Тюменской области (Красная книга..., 2004). Автором данной работы 27.06.2006 были найдены гнезда (дупла) кобчика в пойме реки Ах и 3.07.2004 в сосняке-беломошнике в окрестности базы научно-производственного стационара ППКО. По данным наблюдений Е.Г. Ларина за 2002-2003 гг. кобчик на территории парка в основном гнездился в дуплах. Соответственно, сохранение дуплистых деревьев на данной территории будет способствовать стабильному пребыванию кобчика в ППКО. Кобчик является характерным хищником открытых пространств. Гнезда птицы устроят в лесу, но сокола вылетают кормиться исключительно на безлесное пространство болот. Охотящихся за насекомыми самцов кобчика мы неоднократно наблюдали в сосняке-рямовом, расположенном в окрестности базы ППКО.

Средний кроншнеп *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758) – малоизученный и неопределенный по статусу вид Тюменской области. Птицы часто служат объектом браконьерского отстрела, особенно на охоте. Кроме того, вид в значительной степени подвержен воздействию фактора беспокойства. Численность может сокращаться в связи с освоением нефтяных месторождений (Красная книга..., 2004). Средний кроншнеп в ППКО является многочисленным видом. Он был отмечен в сосняке-рямовом, вблизи Тальникового нефтяного месторождения. Гнездование вида на территории парка не доказано. Интересно отметить, что В.В. Раевский, проводивший исследования фауны позвоночных животных в бывшем Кондо-Сосьвинском заповеднике, также отмечает, что средние кроншнепы гнездящимися здесь не найдены. Один самец был им добыт 17.05.1941 г. на берегу оз. Арантур (Раевский, 1982).

Серый сорокопут *Lanius excubitor* (Linnaeus, 1758) – редкий вид фауны области, внесен в Красные книги РФ, ХМАО, Тюменской области. Лимитирующие факторы не изучены. Требуется всестороннее изучение вида и выявление причин, ограничивающих его численность (Красная книга..., 2004). В ППКО серый сорокопут является обычным видом птиц. Серый сорокопут был отмечен в 2004 г. в сосняке-рямовом, который располагается вблизи базы научно-производственного стационара парка.

Природный парк "Кондинские озера" является ключевой орнитологической территорией России, и имеет международный значение как место остановок на пролете морской чернети (*Aythya marila*, Linnaeus, 1761) обыкновенного гоголя (*Bucephala clangula*, Linnaeus, 1758) и большого крохалея (*Mergus merganser*, Linnaeus, 1758) (Ключевые орнитологические территории России, 2006).

На основе материалов данной работы рекомендуется организовать систему экологического мониторинга биологического разнообразия птиц ППКО, продолжить фаунистические исследования на всей территории парка, способствующих выявлению редких видов птиц разной категории значимости: международной, федеральной и региональной.

Литература

- Азаров В.И. Редкие животные Тюменской области и их охрана. Тюмень: Вектор Бук, 1996. 238 с.
Гаврилова О.Н. Край родной природы: азбука краеведения. Екатеринбург: ООО "СВ-96", 2001. 392 с.

Дежин В.В. Пути и методы поддержания оптимальной продуктивности эксплуатируемых популяций охотничьих животных // Итоги науки и техники. 1980. Т. 8. № 2. С. 68.

Ключевые орнитологические территории России (Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири). Т. 2. М.: Союз охраны птиц России, 2006. 334 с.

Красная книга Тюменской области. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 352 с.

Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа. Екатеринбург: Парус, 2003. 345 с.

Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66–75.

Раевский В.В. Позвоночные животные Северного Зауралья. М.: Наука, 1982. 148 с.

Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 608 с.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 728 с.

СОСТОЯНИЕ ОХРАНЫ ЗМЕЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Поклонцева

Волжский Университет имени В.Н. Татищева, г. Тольятти
selena-60@yandex.ru

Самарскую область населяют 6 видов змей: обыкновенный *Natrix natrix* и водяной *N. tessellata* ужа, обыкновенная медянка *Coronella austriaca*, узорчатый полоз *Elaphe dione*, обыкновенная *Vipera berus* и восточная степная *V. renardi* гадюки. В готовящуюся к изданию Красную книгу Самарской области занесены все эти виды, кроме обыкновенного ужа (табл. 1).

Надо заметить, что обыкновенная гадюка в Самарской области имеет промежуточные признаки двух подвидов – номинативного *Vipera berus berus* и лесостепного, или гадюки Никольского *V. b. nikolskii*. Гадюка Никольского как самостоятельный вид *V. nikolskii* внесена в Красную книгу РФ в качестве неопределенного по статусу малоизученного вида (Божанский, 2001). Однако дальнейшие исследования показали, что данный таксон является подвидовой формой обыкновенной гадюки (Bakiev u. a., 2005; Milto, Zinenko, 2005). В списке МСОП и СИТЕС таксоны из офидиофауны Самарской области отсутствуют (Ананьева и др., 2004).

Сама по себе Красная книга ни одну змею сохранить не может, как и многочисленные "бумажные" так называемые особо охраняемые природные территории. Реальную охрану обеспечивают лишь те из них, которые имеют собственный штат охраны. В нашей области – это Жигулевский заповедник, национальные парки "Самарская Лука" и "Бузулукский бор". В первом обитают и, следовательно, охраняются 4 вида (обыкновенный уж, обыкновенная медянка, узорчатый полоз, обыкновенная гадюка), во втором – 5 видов (все, кроме степной гадюки), в третьем – 3 вида (обыкновенный уж, обыкновенная медянка, обыкновенная гадюка) (табл. 2).

Таким образом, степная гадюка в названных заповеднике и национальных парках достоверно не отмечена и нуждается в дополнительной региональной охране. Данный вид в Самарской области представлен двумя подвидами – номинативным *V. renardi renardi* и гадюкой Башкирова *V. renardi bashkirovi*. Особую тревогу вызывает состояние охраны гадюки Башкирова. Данный подвид, согласно последним данным (Бакиев и др., 2004), распространен

Таблица 1. Природоохранный статус змей в Красной книге Самарской области

Виды	Статус	
	Региональная категория редкости	Соответствующая категория редкости Красной книги РФ
Водяной уж	4/Б. Редкий вид, плавно снижающий численность	IIa. Таксон, численность которого сокращается в результате разрушения местообитаний
Обыкновенная медянка	5/0. Условно редкий вид, тенденции численности неизвестны	IV. Неопределенный по статусу таксон
Узорчатый полоз	3/Б. Весьма редкий вид, плавно снижающий численность	IIa. Таксон, численность которого сокращается в результате разрушения местообитаний
Обыкновенная гадюка	5/Б. Условно редкий вид, плавно снижающий численность	IIIг. Редкий таксон, находящийся на границе распространения
Восточная степная гадюка	4/Б. Редкий вид, плавно снижающий численность	IIa. Таксон, численность которого сокращается в результате разрушения местообитаний

Таблица 2. Офидиофауна особо охраняемых природных территорий Самарской области*

	Жигулевский заповедник	НП “Самарская Лука”	НП “Бузулукский бор”
Обыкновенный уж	Р	О	О
Водяной уж	–	О	–
Обыкновенная медянка	Р	Р	Р
Узорчатый полоз	Р	Р	–
Обыкновенная гадюка	О	О	Р
Восточная степная гадюка	–	–	–

*Обозначения: “О” – обычный вид, “Р” – редкий вид, “–” – отсутствует.

только в Волжско-Камском крае и представлен здесь тремя популяциями. Первая находится в Спасском районе Татарстана, на волжских островах Спасского архипелага (типовая территория подвидов). Вторая популяция расположена на границе Мелекесского района Ульяновской области и Ставропольского района Самарской области, в окрестностях рыбхоза “Сускан”. Третья популяция локализована в Кинельском районе Самарской области, в Красносамарском лесничестве, на базе которого недавно организован муниципальный парк. При создании штата охраны в муниципальном парке возможна организация охраны гадюки Башкирова.

Крайне отрицательное влияние на популяцию водяного ужа, обитающую в черте г. Самара (Красноглинский и Кировский районы), оказывают незаконная застройка береговой линии Волги и высокая рекреационная нагрузка, из-за чего данная популяция может исчезнуть в ближайшие годы. Для спасения данной популяции необходимы комплексные меры, включающие разведение водяных ужей в неволе с последующим выпуском подрощенной молодежи в места отлова производителей.

Литература

Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г. и др. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). СПб., 2004. 232 с.

Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Литвинов Н.А., Павлов А.В., Ратников В.Ю. Змеи Волжско-Камского края. Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2004. 192 с.

Божанский А.Т. Гадюка Никольского *Vipera nikolskii* Vedmederja, Grubant et Rudaeva, 1986 // Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ; Астрель, 2001. С. 348–349.

Bakiev A.G., Vichme W., Joger U. *Vipera (Pelias) [berus] nikolskii* Vedmederja, Grubant und Rudaeva, 1986 – Waldsteppenotter // Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIb: Schlangen (Serpentes) III. Viperidae. Wiebelsheim: AULA-Verlag, 2005. S. 293–309.

Milto K.D., Zinenko O.I. Distribution and Morphological Variability of *Vipera berus* in Eastern Europe // Herpetologia Petropolitana: Proceedings of the 12th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica. St. Petersburg, 2005. P. 64–73.

К ВОПРОСУ О НАХОДКАХ РУЧЬЕВОЙ ФОРЕЛИ (*SALMO TRUTTA MORPHA FARIO LINNAEUS, 1758*) В ПРЕДЕЛАХ БАССЕЙНОВ СУРЫ, МОКШИ И ТЕШИ

А.Б. Ручин, В.С. Вечканов

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, sasha_ruchin@rambler.ru

Ручьевая форель (*Salmo trutta morpha fario* Linnaeus, 1758) является пресноводной формой кумжи *Salmo trutta* и встречается в реках бассейнов Балтийского, Баренцевого, Белого, Черного и Каспийского морей (Атлас пресноводных рыб..., 2003).

В прошлом встречалась в некоторых быстротекущих реках правобережья р. Волги. П.С. Паллас (1809), проезжая Пензенскую губернию в сентябре 1768 г., упомянул об обитании форелей “форелл или крошци” в верхней “гористой” части Суры (с. 117). Варпаховский (1886) считал ее более характерной для притоков р. Камы. Форель “...имеет ограниченное распространение и найдена мною исключительно только в лесной небольшой речке с каменистым дном и холодной водой” (Варпаховский, 1884, с. 13). Отметим, что только Кесслер (1870) приводил названия рек (Айва

и Вежь-Няньга), в которых была распространена в то время форель в бассейне Суры. Сталь (1867) на основании данных пензенского статистического комитета сообщил об обитании форели в “р. Метеурке, впадающей с правой стороны в р. Инзу” (с. 318).

Сабанеев (1892, с. 204) к этим рекам прибавил “...другие речки верховьев Суры ...”. Пузанов с соавторами (1955) вслед за Сабанеевым (1892) указывают форель для р. Желтушки бывшего Ардаатовского уезда Нижегородской губернии. В литературе того времени, а впоследствии и в других региональных источниках возникла путаница, которая и до сих пор встречается в литературе (в частности, в Красной книге Нижегородской области, 2003). Дело в том, что существовало два Ардаатовских уезда. Один из них входил в состав Нижегородской губернии (ныне Ардаатовский район Нижегородской области), другой – в состав Симбирской губернии (ныне Ардаатовский район Республики Мордовия). Для уточнения скажем, что границы этих уездов не соответствуют нынешнему делению на районы. Процитируем описание р. Алатырь, которое дает Житков (1900, с. 1). Эта река протекала как раз через оба уезда, и ее описание хорошо иллюстрирует тогдашнее административное деление. “Река Алатырь ... начинается в лесах Ардаатовского уезда Нижегородской губернии и, пройдя через Лукояновский уезд, входит в Симбирскую губернию, где пересекает с запада на восток Ардаатовский и Алатырский уезды и под городом Алатырем впадает в Суру”.

Однако Варпаховский (1889) пишет, что в Нижегородской губернии форель не встречается, но найдена в некоторых притоках Суры. Вероятно, имелись в виду притоки, расположенные в соседней Пензенской губернии. Хотя не исключено, что автор писал о реках Ардаатовского уезда Симбирской губернии (см. выше).

Липинский (1868) отметил присутствие форели в Ардаатовском (р. Песчанка) и Карсунском уездах этой губернии (р. Сосновка). Реки Песчанка и Желтушка ныне протекают в Ардаатовском районе Мордовии, впадают в Алатырь с левой стороны (см. Липинский (1868, с. 236)). “В засурской части губернии (Симбирской), т.е. по левую сторону Суры, лесу мало: только по левой стороне реки Алатыря, к югу от верховьев р. Пьяны и Мени, вся местность покрыта сплошным (частью строевым) лесом, который продолжается на запад в Пензенскую губернию, на восток доходит до рр. Желтушки и Песчанки и, пересекши почтовую дорогу из Ардатова в Олевку, идет небольшими перелесками по направлению к р. Ичика и с. Миренкам”. Таким образом, указание на наличие р. Желтушка в Нижегородской области (губернии) было ошибочно и касалось Ардаатовского уезда Симбирской губернии.

Еще один фактический материал был собран Лентовским (1926), который привел конкретные данные о находках форели в притоке Инзы второго порядка (реки Юловка, Каньша) и истоках р. Карсунки. Находки именно этого вида рыб не вызывают сомнений, т.к. автор очень подробно охарактеризовал форель, ее размеры, способы ловли и места обитания, которыми являлись небольшие омуты с холодной водой. Он же упомянул, что “... форель ловят преимущественно на живца, каковым является водящийся, где и форель, голян...” (с. 20). Таким образом, местные рыбаки не путали данные виды. В 1930 г. в состав Средневолжского заповедника, наряду с основным Жигулевским участком, вошел и Юлово-Каньшинский форелевый заповедный участок, включающий именно указанные места (Спрыгина, 1982).

В последующий период с середины прошлого века до конца 1990-х гг. сообщения в литературе о регистрации форели в бассейне Суры не поступали. В правобережье Волги она обитала и встречается на современном этапе в малых холодных быстротекущих реках (Баромытке, Тушне, Сенгилейке, Соколке, Атце, Арбуге, Карсунке, Бекетовке, Теренгульке, Канаке, Тушонке) Тереньгульского, Сенгилеевского, Карсунского и Вешкаймского районов Ульяновской области. Обитает в некоторых водоемах сопредельной Самарской области (Варлаков, 1992; Евланов и др., 1998; Спирина, 2002, 2003; Михеев и др., 2004).

Наши поиски в различных реках Сурского бассейна не выявили данный вид. Вероятно, его следует считать исчезнувшим из бассейна реки, хотя поступает информация о находках ручьевой форели в середине 1980-х годов в притоках р. Урень. Помимо того, в ряде случаев не исключена возможность путаницы местных

названий видов: именем “форель” в Пензенской губернии ранее называли речного голяна (Магницкий, 1928). Судя по рисунку в Красной книге Нижегородской области (2003) форель указана для бассейна р. Теши. Однако на основании вышеизложенных соображений следует также исключить ее находки в реках бассейна Теши и Мокши по причине путаницы в старых названиях уездов.

Литература

Атлас пресноводных рыб России. В 2 т. Т. 1. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2003. 379 с.

Варлаков А.Д. Ручьевая форель и подкаменщик обыкновенный в реках Бугульминско-Белебеевской возвышенности // Самарская Лука. 1992. № 3. С. 145–148.

Варпаховский Н.А. Ихтиологическая фауна реки Суры // Прилож. к протоколам заседания Об-ва Естествоиспыт. при Казанском ун-те. 1884. № 73. 14 с.

Варпаховский Н.А. Очерк ихтиологической фауны Казанской губернии // Прилож. к т. 52 Записок Импер. акад. наук. 1886. № 3. 70 с.

Варпаховский Н.А. Определитель рыб бассейна реки Волги (описание рыб Нижегородской губернии). СПб.: Типография В. Демакова, 1889. 113 с.

Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти, 1998. 222 с.

Житков Б. Очерки природы среднего Поволжья. Пойма реки Алатырь // Естествознание и география. 1900. С. 1–21.

Красная книга Нижегородской области. Т. 1. Животные. Н. Новгород, 2003. 380 с.

Липинский Б. Материалы для географии и статистики России. Симбирская губерния. СПб.: Военная типография, 1868. 620 с.

Лентовский М.В. Ручьевая форель в окрестностях Инзы Карсунского уезда, Ульяновской губернии // Сборник об-ва изучения Ульяновского края. Вып. 1. Ульяновск, 1926. С. 20–21.

Магницкий А.Н. Краткий очерк распространения рыб в Пензенской губернии // Труды Пензенского об-ва любителей естествознания и краеведения. Вып. XII. Пенза, 1928. 26 с.

Михеев В.А., Алеев Ф.Т., Назаренко В.А. Краткий обзор ихтиофауны Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья: Сб. научн. тр. Вып. 5. 2004. С. 97–101.

Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи. Ч. 1. СПб., 1809. 657 с.

Пузанов И.И., Козлов В.И., Кипарисов Г.П. Животный мир Горьковской области. Горький: Горьк. кн. изд-во, 1955. 588 с.

Сабанеев Л.П. Рыбы России. Жизнь и ловля (уженья) наших пресноводных рыб. Т. 1. М.: Издание А.А. Карцева, 1892. 460 с.

Спирина Е.В. К вопросу о биологии форели ручьевой *Salmo trutta morpha fario* // Природа Симбирского Поволжья. Вып. 3. Ульяновск, 2002. С. 154–157.

Спирина Е.В. О биологии и экологии ручьевой форели Ульяновской области // Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий. Пенза, 2003. С. 304–306.

Спрыгина Л.И. Иван Иванович Спрыгин (1873–1942). М.: Наука, 1982. 176 с.

Сталь. Материалы для географии и статистики России. Пензенская губерния. Ч. II. СПб.: Типография Бургеля, 1867. 569 с.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПТИЦ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

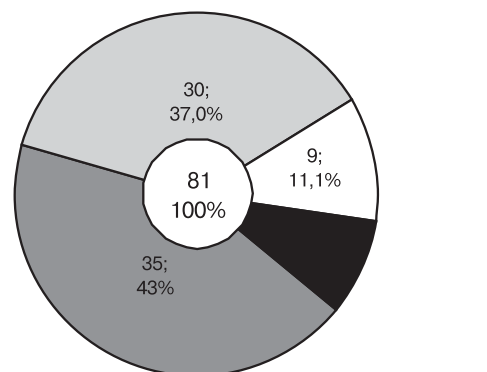
Н.А. Садыхова, Г.Т. Мустафаев

Бакинский Государственный Университет
nurlana_s@mail.ru

Прямое влияние людей на диких животных признано антрополическим фактором (Мустафаев, 1970). Сюда относится охота, ловля рыб, одомашнивание и интродукция животных, а также народные обычаи.

Охота – наиболее существенный антрополический фактор. К счастью, пока для Азербайджана неизвестны виды птиц, прекратившие размножение по всей Республике вследствие влияния антрополических факторов. Причину этого мы видим в удачной адаптации. В этом отношении птицы превосходят других животных, не способных к полету.

Начиная со средних веков, люди в Азербайджане использовали для охоты прирученных ловчих птиц, таких как ястреб и сокол (Верещагин, 1959). На островах азербайджанского сектора Каспийского моря каждый год истреблялись многотысячные птицы с целью использования их мяса, кожи и перьев. Для кондитерских



- Только спокойный уход от опасности
- Спокойный уход+сигнал об опасности
- Спокойный уход+устранение человека от гнезда путем имитации большого или раненного
- Спокойный уход+переход на прямую атаку

Рис. 1. Основные компоненты поведения птиц при защите своего потомства у гнезда

фабрик Баку, Гянджи и Тбилиси были заготовлены миллионы яиц чаек (Верещагин, 1947).

Изобретение огнестрельного оружия в XVII веке резко усилило влияние антрополических факторов на птиц. Хищные птицы считались конкурентами охотников и беспощадно уничтожались. Так называемые охотничьи птицы добывались в неограниченных количествах. Развитие охоты шло по ошибочному пути.

В результате всего этого хищные и охотничьи птицы в настоящее время составляют основу редких и исчезающих видов. 2/3 видов птиц в Красной книге Азербайджана составляют именно хищные и охотничьи виды.

Нами установлены конкретные механизмы приспособления популяции птиц к влиянию людей. Особое значение в этом отношении имеют пассивные и активные формы защиты птицами своего потомства от людей. Поведение птиц при их защите потомства от людей изучено слабо; издана всего одна статья (Мустафаев, 1977). Факты показывают, что отношение птиц к людям при защите своего потомства зависит от конкретной ситуации окружающей среды. Механизм реакций входит в стереотип вида. При выходе из конкретной сложной ситуации срабатывает максимально эффективный компонент стереотипного комплексного поведения. Механизм поведения очень сложный. Мы построили свои исследования на основе 4 компонентов: 1 – спокойный уход от гнезда; 2 – уход с дальнейшим сигналом об опасности; 3 – уход, сопровождаемый имитациями большого или раненного; 4 – уход с последующей прямой атакой. Думаем, что приведенные компоненты поведения подчинены принципу этапного развития. Считаем, что временный уход от гнезда или покидание его навсегда являются примитивными или даже древними формами поведения. Устранение человека или другой опасности от гнезда (имитация большого или раненного) и прямое нападение на него – есть последующие результаты эволюции поведения птиц (Мустафаев, Садыхова, 2005, с.18).

Наши исследования (рис. 1) показывают, что в случаях приближения человека к гнезду птица пытается спрятаться, крепко прижимаясь в лоток гнезда, а при дальнейшем приближении опасности вынужденно покидает его (100%). Это и есть первая форма поведения. Среди исследуемого 81 вида птиц, подающие сигнал опасности составляют 37%, удаляющиеся от опасности с помощью имитации большого или раненного – 11%, а прямо нападающие – 8,6%. Жизнь птиц на территориях требует наиболее сложного защитного поведения.

Связи людей с природой в каждой стране создают специфические народные обычаи. Г.Т. Мустафаевым (1970) впервые исследовано влияние народных обычаев в Азербайджане на окружающую

среду. Установлено, что плотность популяции птиц в наше время тесно связано с отношением населения к ним. Например, в центральных районах Кура-Араксинской низменности считается грешным охотиться на европейскую горлицу (*Streptopelia turtur*). Поэтому здесь она размещена повсеместно, репродуцирует 2 раза в сезон и является многочисленной. Тогда как в орнитогеографических районах Ленкоранской низменности, в лесном районе и нагорных степях Талыша, в Самур-Дивичинской низменности и в лесах Большого Кавказа она считается одним из видов охотничьих птиц местного значения. Поэтому гнездится далеко от населенных пунктов.

Нами установлено, что птиц с положительной реакцией на антропогенные факторы в условиях Азербайджана более 10 видов: белый аист, сизый голубь, черный стриж, деревенская и городская ласточки, розовый скворец, обыкновенная галка, синица, соловей, славка и др. Благодаря заботливому отношению местного населения к ним все они многочисленны. Птиц с отрицательной реакцией в Азербайджане более 90 видов. К ним в первую очередь относятся крупные хищные и охотничьи птицы, плотность популяции которых резко изменилась в направлении уменьшения (Мустафаев, Садыхова, 2007).

Литература

- Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа. История формирования фауны. М., Л.: АН СССР, 1959. 703 с.
- Мустафаев Г.Т. Охрана природы (учебное пособие на азерб. языке). Баку, 1970. 194 с.
- Мустафаев Г.Т. Об эволюции защитного поведения птиц у гнезда. Уч. зап. АНУ. Серия биол. наук. № 3. Баку, 1977. С. 63–70.
- Мустафаев Г.Т. Птицы наземных экосистем Азербайджана. АДД, М.: МГУ, 1985. 54 с.
- Мустафаев Г.Т., Садыхова Н.А. Результаты прямого преследования птиц человеком в Азербайджане // Птицы Кавказа. Ставрополь, Тиберда, 2007. С. 84–85.

ИСТОРИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ НИЖНЕГО ДОНА И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Е.И. Симонович¹, В.А. Миноранский², В.В. Сидельников³

¹ Южный Федеральный университет,

² Ассоциация “Живая природа степи”

³ ФГУЗ “Центр гигиены и эпидемиологии” по Ростовской области, г. Ростов-на-Дону
elena_ro@inbox.ru

Ростовская область расположена в европейских степях, исторически отличавшиеся богатыми ресурсами фауны. В прошлом здесь многочисленными были тарпаны, сайгаки, олени, лоси, кабаны, различная пернатая дичь. Ими широко пользовались жившие на Дону многочисленные народы (скифы, хазары, ногайцы и др.). После смещения границы России на юг за пределы степной зоны началось широкое переселение на Дон населения из центральных районов, интенсивное сельскохозяйственное освоение степей. К XX веку на Дону исчезли тарпан, сайгак, лось, европейский олень, косуля, кабан, фазан и многие другие охотничьи животные. Первая половина XX века отличалась крупномасштабными политическими и другими событиями (мировая война, революция, коллективизация, индустриализация, 2-я мировая война и др.) и вопросы охраны природы оставались в стране второстепенными. К середине XX в. в области практически полностью отсутствовали копытные и фазан, не размножались серый гусь, лебедь-шипун и многие другие ценные охотничьи животные. Сохранившиеся виды встречались в небольшом количестве (кряквы, нырки, серая куропатка, европейский байбак и т.д.) или находились на грани исчезновения (дрофа, стрепет и др.). Единственным примером успешного восстановления поголовья в юго-восточных районах области был сайгак.

Серьезное внимание вопросам охраны охотничьих животных начали уделять лишь во второй половине XX в. Были разработаны нормативные документы, налажена охрана охотничьих угодий, регламентированы сроки, нормы и места охоты, проведены другие природоохранные мероприятия. С 1961 по 2000 гг. в области были организованы 27 охотничьих заказников (495,7 тыс. га или

4,9% территории области), в 1965–1973 гг. – Ростовское государственное охотничье хозяйство – РГООХ (189 тыс.га, 1,87%) с 6 участками. Заказники и РГООХ имели штат сотрудников (охотоведов, инспекторов и др.) и техническое оснащение, выполняли комплексы охранных и биотехнических мероприятий, проводили реакклиматизацию и акклиматизацию животных, занимались разведением кабана, оленей и фазана, регулировали количество волка, лисицы и других хищников, вели иную природоохранную деятельность. Здесь же создавались условия для сохранения многих исчезающих, занесенных в современные Красные книги видов. Заказники сыграли большую роль в сохранении и обогащении биоразнообразия Дона. Все областные охотничьи заказники и РГООХ были включены в “Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации”. Размножаясь в заказниках животные расселялись из них по всем охотничьим угодьям.

На Дону вновь появились многие охотничьи животные, а численность ряда малочисленных видов возросла. Так, исчезнувшие в прошлом копытные вновь заселили многие районы и стали охотничьими видами. В 1977–1979 гг. поголовье лося в области составляло 1290–1540 особей, европейского оленя – 1019–1361, косули – 2130–2630, кабана – 3571–5218 особей. Поголовье завезенного в заказники и акклиматизированного пятнистого оленя в 1986–1988 гг. достигло 450–511 штук, и он стал объектом охоты. Вновь появился фазан, возросла численность зайца-русака, серого гуся и других утиных, серой куропатки, перепела и других охотничьих животных.

Экономический кризис, начавшийся во второй половине 80-х годов XX в., обеднение населения и резкое возрастание браконьерства, снижение финансирования охранных и биотехнических мероприятий, другие негативные реалии последних десятилетий отрицательно сказались на биоресурсах. К 1993 г. в Ростовской области сохранилось лося – 650 голов, европейского оленя – 880, пятнистого оленя – 215, косули – 2340, кабана – 3040, зайца-русака – 230000, ондатры – 6000, европейского байбака – 57884, лисицы – 12000, волка – 100, серой куропатки – 110000 особей.

Распоряжениями Администрации Ростовской области в 2005 г. 26 государственных охотничьих заказников лишлись статуса ООПТ и были переданы охотпользователям, началось реформирование охотничьих и природоохранных структур. Все это отрицательно повлияло на охотничьи ресурсы и редкие виды на многих территориях бывших заказников.

В последние годы в области предпринято ряд мер по сохранению, восстановлению и устойчивому использованию охотничьих животных. Организован Департамент охраны и использования объектов животного мира и водных биологических ресурсов Ростовской области, сохранился 1 областной охотничий заказник “Ростовский” (2 тыс. га), активно работает РГООХ, появились первые охотничьи хозяйства, где налажены надежные охранные и биотехнические мероприятия (Соленовское охотхозяйство ООО “АксайСтройПром”, Кундрюченское охотхозяйство ООО “Агросоюз”) и ряд других. Анализ данных результатов послепромысловых учетов охотничьих животных Департамента охраны и использования объектов животного мира и водных биологических ресурсов Ростовской области за последние 6 лет свидетельствует о том, что состояние охотничьих ресурсов стало меняться в лучшую сторону (табл. 1). Хотя плотность населения ряда охотничьих видов еще далека от таковой в 1977–1981 годах, численность поголовья большинства видов стабильна и, в целом, по области имеет тенденцию увеличения. Количество водоплавающей дичи в 2008 г. составило свыше 800 тыс. особей, фазана – свыше 12 тыс., ондатры – 54,876 тыс., европейского байбака – 136,915 тыс., волка – 735 особей.

Численность европейского оленя и кабана в 2008 г. была выше их количества в 1993 г. Это объясняется тем, что данные виды являются приоритетными при содержании их особей в полувольных и вольерных условиях, а количество животных в вольно живущей популяции регулярно пополняется за счет выпусков в природу. Количество зайцев и куропаток в 1,7 и 1,1 раза меньше их минимума в 90-е годы. При сравнении данных за 1993 и 2008 гг. увеличилась популяция сурка и ондатры. Однако если сравнить количество

Таблица 1. Динамика численности особей основных видов охотничьих животных в Ростовской области за 2003–2008 гг.

Годы	Лось	Олень европейский	Олень пятнистый	Косуля	Кабан	Лань	Заяц-русак	Серая куропатка	Лисица
2003	204	815	177	1745	2220	72	114301	93028	16574
2004	205	818	174	1821	2604	70	114424	91075	11104
2005	234	992	203	2067	3089	110	128940	103448	10898
2006	212	851	186	1965	2927	120	123453	84603	9403
2007	207	913	203	2020	3457	130	128188	84587	10231
2008	216	970	215	2121	3772	135	134832	98242	10083

сурков в 2000–2002 гг. (180743–172131 особь) с таковым в 2008 г., то оно уменьшилось.

В последние годы возросла численность волка. Об этом можно судить по возрастанию количества добываемых ежегодно волков, несмотря на ослабление мероприятий по его регулированию (в 2007 г. добыто 417 голов). Только подсчитанный ущерб сельхозпроизводителям от волка ежегодно составляет 5–7 млн. руб. Увеличилась численность бродячих собак и кошек, енотовидной собаки, серой вороны и некоторых других зверей и птиц, которые пагубно влияют на полезную биоту, в том числе и на охотничьих животных.

Среди мероприятий по стабилизации и увеличению охотничьих ресурсов Ростовской области важная роль принадлежит совершенствованию имеющихся и разработке новых природоохранных нормативных актов. На Дону отсутствует областной закон об охоте и охотничьей деятельности. В новых социальных условиях нуждаются в доработке или разработке акты, позволяющие успешно решать финансовые вопросы охотничьего хозяйства, эффективно бороться с браконьерами, заниматься вольерным содержанием и разведением ценных и редких животных, развивать охотничий туризм (в том числе иностранный). Отсутствие или недоработка нормативной базы негативно отражается на ресурсных и редких видах.

На Дону острым остается вопрос обеспечения охотничьего хозяйства квалифицированными специалистами. Подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов занятых в охотничьем хозяйстве, как это было в прошлом, возможна в Южном федеральном университете, но руководство области и охотничьи организации не проявляют к этому интереса. Нуждается в восстановлении связь охотничьего хозяйства с наукой, т.к. как научно обоснованное увеличение численности промысловых и редких видов должно базироваться на многих исторических, ландшафтных, биологических и других принципах, в том числе и на бонитировке охотничьих угодий и ООПТ. Стабилизация и увеличение численности диких охотничьих животных требуют принятия общей стратегии жесткого ограничения лимита и ужесточение контроля добычи охотничьих животных. Область нуждается в восстановлении хотя бы части охотничьих заказников, которые являются важнейшими резерватами копытных, других охотничьих и редких животных, всего биоразнообразия. В РГООХ, РОООООиР, некоторых других хозяйствах ведется дичеразведение (кабана, оленей, фазана, кряквы). Оно нуждается в научном обеспечении, финансовой поддержке и значительном расширении. На Дону практически отсутствует местная литература по охотничьим животным и ведению охотничьего хозяйства.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОВЕДЕНИЯ НЕФТЕПРОВОДА НА ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВУЮ ФАУНУ В ЛЕНСКОМ УЛУСЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

В.В. Степанова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
valstep@yandex.ru

Территория Ленского района относится к среднеранговому соболино-белчиным охотничьим угодьям. Пушно-промысловая охота базируется только на двух видах: соболе и белке. Однако, последний вид из-за низкой численности в результате крупномасштабных нарушений лесного покрова вследствие пожаров и экономической нецелесообразности (низкая закупочная цена, не оправдывающая затраты охотников) в последнее десятилетие

занимает незначительную часть заготовок ценных шкур. Другие виды из-за низкой и непостоянной численности занимает незначительную долю в доходах охотничьего хозяйства, но являются объектом любительской и спортивной охоты.

Антропогенные факторы, в том числе и проведение трубопровода по ранее безлюдным, неосвоенным человеком территориям в целом отрицательно сказываются на местах обитания крупных копытных и основных пушных зверей региона – белки и соболя. Последние два вида с увеличением доступности их местообитания все больше начинают испытывать пресс охоты. Местообитания соболя на месте строительства нефтепроводной системы следует отнести к неустойчивым во время закладки трубопровода и к слабоустойчивым после закладки. Места обитания белки, как вида, которому относительно соболя менее присуща антропофобия, при строительстве нефтепровода можно отнести к классу среднеустойчивых во время закладки трубопровода и к наиболее устойчивым после завершения работ по строительству.

Для лося, благородного оленя и особенно северного оленя трубопроводы являются трудно преодолимым препятствием в период сезонных кочевков и перемещения на местности, что в целом негативно отражается на жизненном цикле этих животных.

При строительстве нефтепровода, проложенного по охотничьим угодьям, вследствие ухудшения экологической обстановки мест обитаний животных и “ухода” животных с повышенной антропофобией, значительно снижается плотность населения промысловых видов: лося, дикого северного оленя, благородного оленя, что предполагает ухудшение качества охотугодий.

Возведение нефтепровода породит существенное негативное воздействие на все основные местообитания наиболее ценных промысловых животных. Будет затруднен, практически исключен обмен особями копытных и других животных внутри популяций. Образование разрывов в ареалах сибирской косули, лося, благородного оленя, кабарги, соболя и других животных значительно уменьшит устойчивость их популяций при наступлении неблагоприятных абиотических факторов среды обитания. Сооружение нефтепровода существенно скажется на характере распространения и численности животных.

На участке проектируемого нефтепровода проходят границы ареалов трех видов диких копытных, плотность которых здесь относительно низкая: косули (западная), кабарги (северная), благородного оленя (северная). Места обитания перечисленных видов в этом районе носят узколокальный и редкий характер. Строительство нефтепровода может полностью изжить мелкие группировки этих видов из прежних мест обитания на данном участке. Для данных видов животных места обитания по экологическому риску на воздействие нефтепровода оцениваются как неустойчивые.

При строительстве и эксплуатации нефтепровода уменьшится плотность населения лося, что будет обусловлено прекращением сезонных миграций вида в связи с появлением непреодолимого препятствия в виде магистрали трубопровода. По сведениям охотников, промышляющих на данном участке, в зоне проведения нефтепровода, по верховьям рр. Хамра, Конек, Нюя и т.д., находятся зимние станции обитания лосей. Изъятие этих мест обитаний приведет к вытеснению животных в другие участки, которые будут уступать по качественному уровню по кормовым и защитным условиям. Также по долинам вышеназванных рек сосредоточены солонцы, привлекающие и концентрирующие лосей в весеннее и летнее время года, некоторые из них вследствие фактора беспокойства во время строительства трубопровода некоторое время также станут менее посещаемыми.

По данным старожилов-охотников местности Малый Конек, по долине р. Конек обнаружены места гона лосей, которые также могут быть заброшены из-за шума во время закладки трубопровода. Во время полевых работ нами обнаружены следы пребывания на солонце по р. Конек лосихи с теленком. А также во время маршрутных исследований (16 км) выявлены следы еще 2 лосей. Следы одного молодого самца зарегистрированы в пойме р. Лена близ старичного озера в лиственном лесу. Из крупных хищников нами отмечены следы пребывания медведицы с медвежонком в смешанном лесу в устье р. Конек. Принимая во внимание эти обстоятельства, местообитания лося и медведя здесь также относятся к неустойчивым по экориску на влияние нефтепровода во время его закладки, после завершения строительства местообитания можно отнести к слабоустойчивым.

Проведение дорог при строительстве трубопровода будет иметь негативное воздействие на охотничье-промысловые виды животных вследствие повышения доступности ранее отдаленных малозаселенных человеком территорий.

Таким образом, отрицательное влияние строительства нефтепровода и его эксплуатации коснется наиболее ценных промысловых видов млекопитающих. Так, соболь в Ленском районе дает более 85% доходов охотничьих хозяйств от пушного промысла, лось почти 100% мясной продукции промысловых животных.

Прямое воздействие промышленного объекта после завершения закладки трубопровода не будет заметным для наземных позвоночных. Широкая просека и увеличение захлапленности по ее обочинам создаст благоприятные условия для ряда охотничьих видов, например для куrolатки, тетерева, горносталя, соболя, зайца-беляка и отчасти для косули и лося. Единственное негативное влияние нефтепровода после завершения всех проектируемых работ по закладке трубопровода будет заключаться в образовании препятствия для перемещений и кочевков диких копытных и крупных хищников.

В целом строительство нефтепровода будет иметь неоднозначное влияние на отдельные виды млекопитающих и их сообщества. Все это говорит о необходимости разработки научно обоснованных рекомендаций по сведению к минимуму негативных факторов при строительстве нефтепровода, в последующем необходимы охрана и рациональное использование ресурсов охотничье-промысловых животных в отдельных участках нефтепровода.

К ВОПРОСУ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЛОСЯ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Хохлов

Государственный природный заповедник “Пасвик”
pasvik-zapovednik@yandex.ru

Лось – обычный вид в Мурманской области. Его популяция находится на северной границе лесной зоны в Европейской части нашей страны. Длительное время, с начала 30-х гг., он является охотничьим видом. В конце 60-х гг. прошлого века лось стал объектом промысла, что значительно подорвало северную популяцию вида. В 70-х гг. лось заменил главный объект промысла – дикого северного оленя.

В конце XX века произошли существенные изменения в деле управления охотничьим хозяйством страны, вызванные распадом СССР, потянувшим за собой серьезные перестройки в разных отраслях народного хозяйства.

В начале XXI в. состояние охотничьего хозяйства продолжает вызывать беспокойство за сохранение ресурсов копытных в нашей стране. В полной мере это относится к Мурманской области. Попытки объяснить негативные процессы солнечной активности, глобальными изменениями климата и продуктивности растительности или передачей функции управления охотничьими ресурсами субъектам Российской Федерации, мы считаем несостоятельными (Данилкин, Лаврова, 2009). Более чем полувековой опыт работы в системе охотничьего хозяйства и охраны природы, анализ положения дел в отрасли за 50 лет (1959–2009) позволяют сделать некоторые выводы.

Мурманская область, расположенная на Северо-Западе нашей страны с очень специфическими условиями никогда не располага-

Таблица 1. Численность поголовья лося и размер промыслового изъятия в Мурманской области с 1967 по 1982 гг.

Год	Результаты авиаучета (тыс. голов)	Результаты ЗМУ* (тыс.голов)	Добыто	
			голов	% к поголовью
1967	12,0	8,4	615	7,3
1968	11,2	4,4	448	4,0
1971	12,2	8,2	553	4,5
1974	7,8	7,0	670	8,6
1976	8,3	3,6	328	4,0
1977	10,6	4,6	489	4,6
1979	5,8	5,7	522	9,0
1980	5,7	5,9	345	6,0
1981	5,3	6,1	358	6,7
1982	4,7	4,7	153	3,2

*ЗМУ – зимний маршрутный учет

ла достаточно большой лосиной популяцией. Стадо копытных возросло постепенно. К середине прошлого века лось занял практически всю область, сложилась определенная схема сезонных миграций (Макарова, 1996). Учет копытных проводился разными способами (авиаучет и зимний маршрутный учет – ЗМУ). По данным авиаучетов (1959–1979) численность лося в регионе колебалась в пределах 5,8–12,2 тыс.голов. По материалам ЗМУ за 1967–1977 гг. поголовье составило 4,6–8,4 тыс. гол. Эксплуатация стада началась с 1952 г. Для более интенсивной добычи копытных в 1966–67 гг. был создан госпромхоз “Мурманский”. С 1967 по 1982 гг. в сезон добывалось в среднем не менее 7% поголовья (примерно 450 голов). Максимальный отстрел отмечен в 1974 г., когда было добыто 670 лосей, что составило 8,6% поголовья (таблица 1). Ежегодный прирост стада копытных за редким исключением составлял в среднем 10%

Частые и заметные расхождения данных авиа и наземных учетов объясняются тем, что ЗМУ дает заниженные результаты. Сложный рельеф, невозможность заложить маршруты на северо-восточной части области (прибрежная тундра, удаленность и изменчивая погода не позволяют собрать достоверную информацию равномерно со всей территории (Макарова, 1981).

Учитывая снижение численности лося после 1979 г. было принято решение о запрете промысла на 5 лет (с 1983 по 1987 гг.). Несмотря на это поголовье копытных продолжало сокращаться. И только в 1987 г. появились обнадеживающие результаты, которые позволили начать добычу, но уже в меньших размерах. В период 1988–2005гг. в среднем процент изъятия составил всего 2,3% от поголовья, т.е. примерно 150 лосей за охотничий сезон. При этом не менее 10 лет численность лосей увеличивалась, хотя полного восстановления до уровня середины XX в. не произошло. В последние годы численность лосей определяется в 4–4,7 тыс. голов.

С 90-х годов госпромхоз прекратил существование, и промысловый отстрел копытных закончился. Но отстрел по лицензиям проводится в виде спортивной любительской охоты и реже для трофейных целей (в основном в период гона).

Длительное время авиаучет не проводится. По результатам зимнего учета по следам наивысший показатель зарегистрирован в 1999 г. Тогда поголовье лося достигло 9 тыс.голов. После этого года отмечается устойчивое снижение популяции копытных (табл. 2). При этом квота на отстрел также уменьшается.

Безусловно, данные ЗМУ не совсем точно отражают действительное положение дел. Рассмотрим это более детально. Имея данные по учету за длительный период, мы попытались выделить фазы подъема и падения численности популяции, а также стабилизации, что было применено О.С.Русаковым (1979) при анализе динамики численности лося на Северо-Западе. В северной популяции отмечается несоответствие этих фаз. При сравнении более близкой к нам карельской популяции также нет совпадений.

Фаза явно выраженного падения численности в Карелии проходила в 1966–1968 гг., а с 1969 г. началась фаза возрастания и стабилизации запасов лося на относительно высоком уровне (Марковский, 1981). В Мурманской области как раз в фазе низкой численности карельской популяции – отмечалось возрастание

Таблица 2. Численность поголовья лося и размер добычи в Мурманской области с 1999 по 2005 гг.

Год	Результаты авиаучета (тыс. голов)	Результаты ЗМУ (тыс. голов)	Добыто	
			голов	%% к поголовью
1999	–	9,0	615	7,3
2000	–	8,8	448	4,0
2001	–	6,1	553	4,5
2002	2,8	5,9	670	8,6
2003	–	4,3	328	4,0
2004	–	5,0	489	4,6
2005	–	4,7	522	9,0

и стабилизация поголовья вплоть до 1981 г. Возможно, это объясняется влиянием интенсивного промысла и, как следствие, миграциями копытных из Карелии. По сообщениям охотоведов это явление отмечалось в разных районах Мурманской области в период отстрела копытных.

Снижение поголовья лося в Карелии объясняется прессом хищников при явном увеличении их численности, браконьерством и гибелью копытных при переправах через водоемы. Эти факторы в полной мере действуют и на севере – в Мурманской области. Но мы не располагаем точными данными гибели лосей по этим причинам. Отметим только, что влияние волков в эти годы было практически нулевым, так как все это время хищники усиленно уничтожались с помощью авиации. К 1968 г. волки на Кольском полуострове практически были уничтожены.

По данным В.А.Марковского (1981) размер потерь лосиного стада от браконьеров и при переправах в Карелии составили соответственно 28,7 и 26%. Думается, что эти показатели вполне реальны и для наших условий.

Таким образом, учитывая специфические условия Мурманской области, характер динамики численности поголовья копытных в разных ситуациях: при интенсивном изъятии, полном запрете добычи и любительском отстреле – мы приходим к выводу, что квота изъятия не должна превышать 4% от популяции. Даже рекомендованный размер добычи в 5% (Макарова, 1981; Марковский, 1981) для Мурманской области и Карелии оказался завышенным. Наши расчеты численности популяции весьма приблизительны, и потому прирост стада в 10% не должен вводить в заблуждение. Этот прирост должен был полностью покрыть величину изъятия, но мы этого не наблюдаем.

В ближайшие годы необходимо принять серьезные меры по организации охраны копытных, особенно на местах зимовок.

Кроме того, мы рекомендуем использовать уже проверенный на практике инструмент – запретить охоту на пять лет с 2010 года. Необходимо возродить регулярные авиаучеты, хотя бы выборочно на зимовках.

Особое внимание надо обратить на снегоходы. Создать сеть проложенных трасс с указателями, подготовить инспекторский состав для ведения контроля в охотугодьях области для исключения добычи лося со снегоходов.

В целом необходимо возродить отдельное ведомство по управлению охотничьими ресурсами страны, каковым на протяжении десятилетий была Главохота РСФСР.

Литература

- Данилкин А.А., Лаврова А.М. Как сохранить диких копытных // Охота и охотничье хозяйство. 2009. № 3. С. 1-4.
- Макарова О.А. Лось в Мурманской области // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск, 1981. С. 160-166.
- Макарова О.А. Сезонные миграции лося в Мурманской области // Известия АН СССР. Серия "география". Вып. 4. Мурманск, 1996. С. 121-125.
- Марковский В.А. Динамика численности лося в Карелии и перспективы использования его запасов // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск, 1981. С. 154-159.
- Русаков О.С. Современное состояние природных ресурсов, экологии и вопросы хозяйственного использования копытных Северо-Запада СССР. Л., 1979.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЗУБРА В ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВАХ БУКОВИНЫ (УКРАИНА)

М.И. Чередарик¹, Л.Н. Хлус¹, В.Ф. Череватов¹, С.И. Чистов²

¹ Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича,

² ГП "Сторожинецкое лесное хозяйство"

khlus_k@rambler.ru

На территорию Северной Буковины (Черновицкая обл. Украины) зубры были завезены в 1970-1976 гг. в рамках программы по восстановлению исторического ареала вида. Зверей завозили двумя партиями: первые 19 особей были выпущены в 1970–1972 гг. в охотничьих угодьях лесохозяйства "Буковинское" (ныне – государственное лесохозяйство "Берегометское") и 4 особи в 1976 г. – в угодья государственного охотхозяйства "Зубровица". В-основном, животные принадлежали к кавказско-беловежской линии и были завезены из Березинского, Приокско-Террасного и Окского государственных заповедников. Два зверя из "Беловежской Пуши" представляли равнинный подвид.

Исследования проводили в Берегометском Государственном лесохозяйстве (Вишницкий район Черновицкой обл.) на участках: Фальков, Чемирнары, Садов, Звораш, Руська, а также в зоологическом заказнике "Зубровица" и лестничестве Гильчанское, Баниловское, Красноильское, Чудейское, Лаурское, Межиричское Сторожинецкого государственного лесохозяйства.

Учет зубров в осенне-зимний период при отсутствии снежного покрова проводили методом "учетных кормушек", размещенных с интервалом 200–300 м, с учетчиком возле каждой из них. При установлении снежного покрова глубже 10 см животных учитывали по следам на пробных площадях в местах зимних скоплений и двукратным обложным методом. Кроме собственных наблюдений при обходах угодий с егерями и лесниками, в работе использованы результаты опроса сотрудников лесоохраны и охотников, а также статистические отчеты Черновицкого областного управления лесного хозяйства.

Динамика численности зубра на Буковине с момента начала реинтродукции представлена в таблице.

В настоящее время зубры довольно часто без видимых причин перемещаются на большие расстояния (до 6–10 км), переходя из одного лесничества в другое в пределах охотничьих угодий. В случае опасности (посторонний шум и т.п.) звери долго стоят на месте, принохиваются, прислушиваются, после чего уходят, в основном, далеко.

Зубры, не содержащиеся в вольерах, натурализовались и обрели свойственные их диким предкам повадки, в связи с чем факторы антропогенной природы существенно влияют на их поведенческие реакции и жизнедеятельность.

Интенсивная хозяйственная деятельность в лесах области – основном ареале буковинской популяции зубра, оставляет все меньше пригодных для вида площадей. Дробление целостных лесных массивов на островные участки просеками, дорогами и трассами приводит, как известно, к инсультации ареалов многих мелких животных с низкой вагильностью, а у крупных парнокопытных вызывает более и менее длительные и далекие миграции, часто – за пределы охраняемых территорий. К этому прибавляется стойкость в глубине лесных массивов дач, жилых домов, оздоровительных лагерей, прокладка туристических маршрутов в наиболее отдаленных участках охотничьих хозяйств, проектирование, а зачастую – и введение в эксплуатацию карьеров для добычи гравия, камня, щебня. Кроме того, вследствие недостатка средств, выделяемых на содержание егерской службы и охрану охотничьих угодий от браконьеров, одной из наиболее существенных причин гибели животных стала несанкционированная охота (браконьерство).

Среди факторов, препятствующих свободному расселению зубра, существенна роль некоторых региональных особенностей биологии. Так, в весенне-летний период звери никогда не спускаются в долины, держась преимущественно на высоте не ниже 600–700 м н. ур. м., не выносят шума (хозяйственная деятельность).

В последнее десятилетие, наряду с уменьшением (на отдельных участках – существенным) плотности популяции, наблюдаются

Динамика численности и смертности зубров в лесохозяйственных хозяйствах Буковины в период с 1973 по 2006 годы (голов)

Годы	Численность			Отпад				Общий
				селекционный отстрел		гибель по разным причинам		
	1	2	общая	1	2	1	2	
1973	23	9	32	0	0	-	-	-
1974	23	11	34	0	0	-	-	-
1975	24	9	33	0	0	-	-	-
1976	26	11	37	0	0	-	-	-
1977	30	15	45	0	0	0	1	1
1979	32	20	52	0	0	3	3	6
1980	34	20	54	0	0	1	0	1
1981	37	21	58	0	0	0	0	0
1982	40	24	64	0	0	0	0	0
1983	46	25	71	0	0	1	1	2
1984	51	27	78	0	0	0	2	2
1985	57	28	85	0	0	2	0	2
1986	60	30	90	0	0	1	0	1
1987	65	33	98	0	0	2	0	2
1988	70	35	105	0	0	0	3	3
1989	85	43	128	0	0	1	0	1
1990	91	51	142	1	0	0	1	2
1991	102	56	158	7	0	1	0	8
1992	112	64	176	0	1	0	5	6
1993	126	72	198	5	0	0	2	7
1994	131	78	209	0	4	0	1	5
1995	135	82	217	2	4	1	2	9
1996	135	77	212	1+6**	2	8	11	28
1997	125	69	194	1	0	0	0	1
1998	105	64	169	2	2	-	3	7
1999	98	62	160	1	0	3	0	4
2000*	95	51	146	-	-	-	-	-
2001	89	50	139	-	-	-	-	-
2002	92	56	148	-	-	-	-	-
2003	87	33	120	-	-	-	-	-
2004	86	32	118	-	-	-	-	-
2005	82	33	115	-	-	-	-	-
2006	65	29	94	-	-	-	-	-

Примечания: 1 – Берегометский гослесхоз; 2 – Сторожинский гослесхоз; (-) – данных нет; (**) – зубры перешли на территорию Румынии; (*) – в виду специфики учета зубра в условиях Буковины существует вероятность того, что приведенные в таблице данные за последние 5–7 лет завышены.

неблагоприятные изменения половой и возрастной (уменьшение доли молодняка) структуры стада.

Очевидно, оптимальная (с точки зрения кормовой базы и общей площади пригодных для расселения земель) численность стада зубра в угодьях области в современных условиях должна составлять порядка 80 голов. Популяция такой численности может быть достаточно устойчивой и обеспечивать ежегодный прирост, что позволит проводить эксплуатационно-регуляторные мероприятия (селекционный отстрел, отлов без переселения и т.п.).

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОРЛАНА-БЕЛОХВОСТА (*HALIAEETUS ALVICILLA*) В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. М. Шашкин¹, В. А. Кривошеев²

¹ Областная станция юных натуралистов Ульяновской области

² УлГУ, экологический факультет, Ульяновск

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) – один из самых крупных видов хищных птиц, гнездящихся в Ульяновской области, имеет размах крыльев более 2 метров, вес может достигать от 4 до 6 кг. Основными отличительными особенностями являются хвост клиновидной формы и большой, массивный клюв. У взрослых особей клюв ярко желтого цвета, а хвост чисто белого, у молодых хвост и клюв темные.

В Ульяновской области данный вид встречается по берегам крупных рек: Сура (административные районы Сурский, Карсунский, Инзенский), река Барыш (административные районы

Барышский, Карсунский, Сурский), река Волга (административные районы Ульяновский, Сенгилеевский, Старомайский, Мелекесский, Чердаклинский).

Гнездовой ареал орлана-белохвоста охватывает очень большие территории с весьма разнообразными биотопами, но обязательно включающими крупные водоемы (в Ульяновской области – около Волги), а также участки высокоствольного старого леса или одиночные старые деревья. Найденные нами гнезда были построены на сосне обыкновенной *Pinus sylvestris* (Чердаклинский район, Старый Белый Яр), на тополе черном или осокоре *Populus nigra* (Ульяновский район, вблизи села Панская слобода), на дубе *Quercus robur* (Радищевский район, с. Вязовка). На Головкинских островах в нескольких километрах от поселка Старая Майна найдено гнездо орланов построенное на большой, засохшей иве (Бородин, 2006).

Данный вид биотопически тяготеет к крупным водоемам и водохранилищам, однако, в связи с высокой внутривидовой конкуренцией, некоторые пары могут поселяться и вдалеке от "большой воды". Так в Ульяновской области известно гнездо белохвостов, расположенное в 12 км от водохранилища и в 18 км от ближайшего рыбхоза (Барабашин, 1999). Селится орлан-белохвост одиночными парами. На гнездовом участке у одной пары птиц может быть построено несколько гнезд. Огромные гнезда из толстых сучьев используются много лет подряд. В Ульяновском районе вблизи села Панская слобода одно гнездо используется уже более 10 лет (устное сообщение В. Киряшина). В 4 км южнее села Городищи одно и то же гнездо используется парой орланов на протяжении 12 лет (устное сообщение В.А. Кривошеева). В результате многолетнего использования и регулярного подновления размеры гнезда с годами значительно увеличиваются и могут достигать внушительных размеров. Известен интересный случай, когда пара орланов, немного подремонтировав свое старое полуразрушенное гнездо, успешно вывели трех птенцов, а на следующий год построили новое, на этом же дереве.

Пищевой спектр орлана-белохвоста состоит в основном из рыбы. Чаще всего это рыба, пораженная лигулезом (лещ, густера, язь, плотва), заморная, снулая. Добычу орланы высматривают в парении и в активном полете, либо с присады. Не сумев самостоятельно добыть себе корм, они часто подкарауливают других животных, возвращающихся с охоты с добычей. Нами отмечалось, как орланы грабили более мелких хищников, серых ворон, черных коршунов, речных чаек. Изредка добывают разных уток, чаще всего линных. По наблюдениям Москвичева (Москвичев, 2007) в 2003 году 20 декабря орлан-белохвост охотился и добыл молодую крякву к северу в 1,5 км от с. Красный Яр у сброса канализационных стоков с левобережных очистных сооружений в Куйбышевское водохранилище. Отмечен факт питания белохвостов мелкими мышевидными грызунами (Сенгилеевский район, 1995 г.), эпизод с нападением орлана на собаку (г. Димитровград, 1979 г.), удачная охота на черноногового хохотуна (Старомайский район, 1997 г.). Это свидетельствует о значительной пластичности данного хищника.

По мере сковывания водоемов льдом птицы откочевывают на незамерзающие участки. Орланы держатся так же около рыбацких бригад, которые иногда выбрасывают из сетей очень много погибшей рыбы и моллюсков. В Старой Майне отмечен факт зимовки шести орланов возле одной рыболовецкой бригады (устное сообщение А.С. Ваганова, 2007). Также наблюдалась зимовка пары орланов возле рыбацкого стана в окрестностях Сланцевого рудника и в поселке Поливна. В Сенгилеевском районе взрослая самка кружила над рыбаками, через некоторое время улетела в сторону леса за цементным заводом (устное сообщение В.К. Белоусова, 24.01.2009г). Черемшанском заливе выше с. Ерыклинск Мелекесского р-на. Орланы подбирали за многочисленными рыболовами-любителями мелких рыбешек. Все орланы были взрослыми. Самый доверчивый подходит к людям на 50 м. На заливе в это время был очень хороший клёв, на льду – сотни рыбаков и многие десятки машин (устное сообщение А.В. Салтыкова, 2006), по словам местных рыбаков на заливе остается зимовать до 50 особей орланов. Следует отметить тот факт, что остаются зимовать на своих

гнездовых территориях в основном взрослые птицы, молодые же особи откочевывают южнее.

Подбирая животных, погибших, например, от пестицидов, орланы выполняют в природе определённые санитарные функции, но при этом они аккумулируют в себе ядовитые вещества и могут погибнуть сами или утратить способность к размножению. Это является одной из серьёзных причин сокращения численности орланов. До начала же широкого применения химикатов в сельском и лесном хозяйстве значительную роль в истреблении орланов, к сожалению, сыграли так называемые защитные мероприятия на рыбоводных прудах.

В настоящее время основной урон популяции орлана-белохвоста наносит разорение гнезд и отстрел птиц. Хозяйственное освоение территорий и беспокойство птиц у гнезда также являются главными факторами, ограничивающими распространение и численность орланов. Выплата премий за отстрел пернатых хищников в России прекратилась еще в 1969 г., однако «стереотип врага» еще довольно живуч, и на первом месте среди причин гибели по-прежнему стоит уничтожение людьми. Известны следующие факты гибели орлана-белохвоста в Ульяновской области по вине человека. В Старой Майне молодой орлан залетел на двор одного из частных домов и тут же был расстрелян на месте хозяином дома, далее труп птицы был отправлен в г. Ульяновск для изготовления чучела (Шашкин, Кривошеев, 2008). На трассе вдоль аэропорта «Восточный» легкой машиной на высокой скорости была сбита самка орлана-белохвоста, птица кормилась трупом собаки. По информации предпринимателей, дачи которых расположены на чудесных лесных берегах Левобережья недалеко от Ульяновска («Юрманки»), лесники под видом «рубок ухода» вырубают в водоохранной зоне просеки, где валят столетние сосны. На одной из сосен располагалось жилое гнездо орлана (Смирнова, 2004).

Добыча орланов-белохвостов на территории России повсеместно запрещена. Орлан-белохвост занесен в Красные книги России (категория 3) Саратовской области и Республики Татарстан, включен в список глобально редких птиц как вид, который может попасть под угрозу исчезновения. Кодексом РФ об Административных правонарушениях за уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных или растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, либо охраняемых международными договорами, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч пятисот рублей с конфискацией орудий добытия животных; на должностных лиц – от пятнадцати тысяч до двадцати тысяч рублей с конфискацией орудий добытия животных; на юридических лиц – от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей с конфискацией орудий добытия животных. Учитывая тот факт, что основная причина гибели орлана-белохвоста в Ульяновской области является результатом деятельности браконьеров и некомпетентных охотников, которые стреляют во все живое ради забавы, мы предлагаем ужесточить административную ответственность за уничтожение орлана-белохвоста.

Для охраны орлана-белохвоста на территории Ульяновской области в Старомайском районе создан памятник природы «Берег орланов», где сохраняется многолетнее гнездовье пары этого вида. Образованы еще две особо охраняемые природные территории, где гнездятся орланы: ландшафтный заказник «Шиловская лесостепь», Ульяновский палеонтологический заказник, Сенгилевский палеонтологический заказник, памятник природы «остров Борок». Выделены и занесены в международный каталог ключевые орнитологические территории всемирного ранга: «Черемшанский залив» и «Старомайский лес и залив» (Бородин, 2004, 2008).

Чтобы спасти и увеличить численность орлана-белохвоста на территории Ульяновской области, необходимо провести инвентаризацию места гнездования вида и создать сеть заказников, особенно в местах высокого рекреационного пресса. Также необходимо сохранить старовозрастные участки леса по берегам рек Суры, Барыша, Волги, ограничить рекреацию на отдельных участках в местах гнездования орланов, усилить борьбу с браконьерством, пропагандировать охрану вида среди местного населения (Кривошеев, Шашкин, 2008).

Литература

- Бородин О.В. Конспект фауны птиц Ульяновской области: Справочник. Ульяновск: Филиал МГУ, 1994. 96 с.
- Бородин О.В. Красная книга Ульяновской области: птицы // Красная книга Ульяновской области (грибы, животные). Т.1. Ульяновск: УлГУ, 2004. С. 178–242.
- Бородин О.В. Красная книга Ульяновской области: птицы // Красная книга Ульяновской области Ульяновск: Издательство «Артишок», 2008. С. 384–453.
- Кривошеев В.А., Шашкин М.М. Экология и охрана орлана-белохвоста в Ульяновской области // Сборник научных трудов регионального научного семинара (23-24 мая 2008 г.) «Геоэкологические проблемы Среднего Поволжья». Ульяновск: Ульяновский государственный ун-т., 2008. С. 98–100.
- Москвичев А.Н. О некоторых позднеоценных и зимних орнитологических находках в Ульяновской области в 2002–2004 г.г. // Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов. Вып. 8. Ульяновск: Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2007. С. 179–185.
- Шашкин М.М., Кривошеев В.А. Охрана орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla* (L.) в Предволжье Ульяновской области // Материалы V юбилейной международной научно-практической конференции «Татищевские чтения: Актуальные проблемы науки и практики» Тольятти, Волжский ун-т., им. В.Н. Татищева, 2008. С. 127–130.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ВЕСЕННИХ ПАЛОВ НА ЖИВОТНЫЙ МИР ЛЕСОСТЕПИ

Ю.Э. Шубина, С.Н. Кочетков, С.В. Пиванова,
И.А. Федерякина, А.И. Землянухин

ГОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет»
zoologia@lspu.lipetsk.ru

Проблема весенних палов приобрела за последние несколько десятилетий особенно острый характер. Большинство специалистов-биологов однозначно считает палы вредным явлением. Во многих регионах России, как показывает обзор сообщений СМИ и материалов Internet, ведется административная борьба с выжиганием сухой травы. Тем не менее, несмотря на активную деятельность природоохранных структур и средств массовой информации, каждую весну на огромных пространствах продолжают гореть поля, обочины дорог, берега рек, а вслед за ними выгорают лесополосы, небольшие лесные фрагменты по оврагам и балкам, гектары крупных лесных массивов, дачные поселки.

Ознакомившись с различными точками зрения специалистов на значение палов для существования степных и лесных экосистем (Данилов, 1936; Иванов, 1950, 1952; Работнов, 1978; Опарин, Опарина, 2003; Кандалова, 2007; Ярошенко, 2008), мы предприняли попытку оценить непосредственное воздействие этого явления на животный мир некоторых природных сообществ Центрально-Черноземного региона.

Выжигание сухой травы начинается в регионе сразу после схода снега – с конца марта – начала апреля и продолжается вплоть до второй половины мая. Этот очень продолжительный по времени период соответствует важнейшим процессам в жизни природы края: происходит развитие молодых побегов у деревьев, кустарников и многолетних трав, прорастание семян и образование всходов растений, выход из состояния зимнего покоя беспозвоночных и неактивных зимой позвоночных животных, прилет птиц к местам гнездования, подготовка к размножению и размножение большинства видов животных региона.

Нами были проведены наблюдения непосредственно за процессом пала на ряде участков травянистой и древесно-кустарниковой растительности, расположенных по берегам рек Дон, Воронеж и в овражно-балочной сети региона (5 наблюдений), а также маршрутное обследование относительно свежих (0–3 дня) и старых гарей (около 5 км).

В результате работы выяснилось, что жертвами выжигания сухой травы становятся животные самых разных систематических групп. Зафиксирована гибель млекопитающих (ласка *Mustela nivalis*, обыкновенная полевка *Microtus arvalis*, белогрудый еж *Erinaceus concolor* и несколько экземпляров мелких насекомых), птиц (слетки ворона *Corvus corax*, гнездо полевого жаворонка *Alauda arvensis* с кладкой), земноводных (озерная лягушка *Rana ridibunda*, 2 чесночницы *Pelobates fuscus*). Отмечена массовая гибель

беспозвоночных – паукообразных, стрекоз, жуков, личинок чешуекрылых, гнезд ос. Очевидно, что ущерб от палов мог бы быть меньшим, если бы они происходили раньше, до пробуждения зимнеящих видов животных и начала периода размножения.

Учет птиц (03.05.2009, учет в 30 метровой полосе) на выгоревшем и не выжигаемом участках балки с небольшим временным водотоком (2,2 и 2,4 км маршрута соответственно) показал различия в качественном и количественном составе орнитофауны участков. На участке с сохранившимся травостоем учтено 14 видов, на выгоревшем участке – 10. Из учетных видов 8 были общими для обоих участков. На участке с выжженным травяным покровом не отмечены чибис *Vanellus vanellus*, варакушка *Luscinia svecica*, коноплянка *Acanthis cannabina*, черноголовый щегол *Carduelis carduelis*, зеленушка *Chloris chloris*, тростниковая овсянка *Emberiza schoeniclus*. Только на выгоревшем участке обнаружены рябинники *Turdus pilaris* и серая ворона *Corvus cornix*. Значительны различия и в численности отдельных видов. Так, например, на выжигаемом участке полевых жаворонков *Alauda arvensis* учтено 2, а на не выжигаемом – 7.

Посещение выжженных участков балки в летнее время (июль), показало, что травяной покров на них развит хорошо. Куртины кустарников (терн, жостер, спирея, миндаль низкий) от огня практически не пострадали. Молодые березы и липы, по всей видимости, погибли, т.к. стоят с желтой пожухшей листвой. Существенных различий в фауне птиц выжженных и не горевших участков не обнаружено, хотя после выжигания мест для гнездования, определенно, стало меньше.

Поиск жилых нор крапчатого суслика *Spermophilus suslicus* и осмотр выгоревших и не выжигаемых участков балки показали, что активны суслики только на невыгоревшем участке, хотя старые норы имеются в балке повсеместно.

Обследование 30-40-летнего сосняка, погибшего год назад в результате распространившегося на него травяного пала, показало, что кородем поражено 100% обгоревших сосен. В травяном покрове доминируют марь белая *Chenopodium album*, лебеда раскидистая *Atriplex patula*, щавель малый *Rumex acetosella*, крапива двудомная *Urtica dioica*. В составе орнитофауны значительное место занимают зяблик *Fringilla coelebs*, зеленушка *Chloris chloris*, черноголовый щегол *Carduelis carduelis*, коноплянка *Acanthis cannabina*, которые находят здесь богатую кормовую базу – семена сорных растений. Многочисленны здесь и дятлы (*Dendrocopos minor*, *D. leucotos*), добывающие корм на стволах погибших сосен.

Наблюдения за поведением позвоночных животных в процессе движения полосы огня позволяют заключить, что палы вызывают стремительную миграцию ряда видов наземных млекопитающих. Авторы наблюдали в Добринском районе Липецкой области в ночное время в апреле 1995 г. массовое перемещение под воздействием пала мелких млекопитающих через автодорогу. При этом удалось отметить ласку *Mustela nivalis*, обыкновенного хомяка *Cricetus cricetus* и большое количество мышевидных грызунов.

В 2005 г. в Задонском районе Липецкой области наблюдали процесс кормежки воронов *Corvus corax* и болотного луны *Circus aeruginosus* на выгоревшем участке поля и прилегающих обочинах грунтовой дороги. Птицы держались недалеко за линией огня, достаточно часто схватывая пищевые объекты с поверхности земли. По всей видимости, пищей им служили обожженные или потерявшие укрытие мышевидные грызуны. Подробнее рассмотреть не удалось.

Весенние палы оказывают весьма губительное воздействие на животный мир лесостепных ландшафтов, вызывая как непосредственную гибель, так и изменение условий обитания многих видов. Наиболее значительный ущерб причиняют поздние палы, приходящиеся на период размножения большинства животных.

Литература

- Данилов С.И. Пал в Забайкальских степях и его влияние на растительность // Вестник Дальневосточного филиала АН СССР. Владивосток, 1936. № 21. С. 63–81.
- Иванов В.В. К вопросу о роли степных пожаров // Бюллетень МОИП. Отд. Биология. М., 1952. Т. 57. № 1. С. 62–69.
- Иванов В.В. Новые данные к изучению роли степных пожаров // Известия Всесоюзного географического общества. Л., 1950. Т. 82. № 5. С. 541–545.

Кандалова Г.Т. Влияние степных пожаров на настоящие и луговые степи заповедника “Хакасский” // Степной бюллетень. 2007. № 23–24. <http://docs.sibecocenter.ru/programs/step/SB/23-24/05.html>.

Колбин В. Экология за дымовой завесой // Электронный журнал “Telegraph”. от 14.04.2009.

Опарин М.Л. Влияние палов на динамику степной растительности // Поволжский экологический журнал. Саратов, 2003. № 2. С. 158–171.

Работнов Т.А. О значении пирогенного фактора для формирования растительного покрова // Ботанический журнал. Л., 1978. Т. 63. №11. С. 1605–1611.

Ярошенко А.Ю. Все о палах (когда горит трава) // Лесной проект Greenpeace. <http://www.greenpeace.org/russia/ru>.

ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА (*CASTOR FIBER L.*) В БАССЕЙНЕ Р. ВОРОНА

А.В. Емельянов, Н.А. Чернова, К.А. Старков, А.К. Киреев
Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
EmelyanovAV@yandex.ru

Целью данного исследования являлось выяснение фенотипической структуры группировки вида обитающей на территории госзаповедника “Воронинский” и прилегающих к нему участков.

Бассейн р. Ворона находится в пределах трех административных регионов (Пензенской, Тамбовской и Воронежской областей). Большая часть протяженности реки 47,8% приходится на территорию Тамбовской области. Кроме того, в этом регионе осуществлялись опыты реакклиматизации бобров, здесь же впервые отмечали первые поселения самостоятельно расселившихся зверей этого вида, после его полного исчезновения в регионе. Таким образом, рассмотрение этапов восстановления численности и цветовых особенностей бобров бассейна на примере Тамбовской области представляет определенный интерес.

Анализ фенотипического состава основывается на опыте визуальных наблюдений бобров инспекторским составом госзаповедника “Воронинский” и личных наблюдений авторов работы.

Территория Воронинского бассейна находится в центре, как исторического, так и современного ареалов речного бобра. Это позволяет предположить многочисленность вида в исторический период времени на рассматриваемом участке. Археологические находки костей бобра в кухонных отвалах мордовских и мешерских племен, населявших бассейн р. Ворона в XVI–XVII вв., составляют около 60% от общего числа обнаруженных останков диких животных (Цалкин, 1963). С.В. Кириков (1959, 1963), изучая древние акты, пришел к выводу, что в XV–XVII вв. в лесостепи бобром наиболее плотно было заселено Воронежско-Хоперское междуречье, в том числе рр. Ворона и Вяжля. Вопрос о наличии бобра в начале XX-го в. на соседних с Воронежским бассейном территориях, где уцелела одна из немногих его аборигенных популяций (Лавров, 1969, 1981; Николаев, 1995), долгое время активно обсуждался в работах многих ученых (Кеппен, 1902; Граве, 1931; Федюшин, 1935 и др.). Наиболее подробно и достоверно эту проблему осветил Г.Л. Граве (1931). Он пришел к выводу о том, что, несмотря на отношение р. Ворона и Воронеж к бассейну р. Дон, в конце XIX-го – начале XX-го вв. границы распространения аборигенной популяции не выходили за пределы Воронежского бассейна. Это обстоятельство, а также высокая освоенность Воронинского края и отсутствие документальных свидетельств о нахождении бобра в начале XX в. в бассейне р. Ворона позволяют заключить полное уничтожение бобра в изучаемом регионе. Вторичная группировка бобра сформировалась потомками двух аборигенных популяций. Выпущенные в 1938 г. в пойме р. Хопер бобры усманского происхождения в 1943-1944 гг. были отмечены на левом притоке р. Ворона – р. Шибряйка (Барабаш-Никифоров и др., 1961). Вероятно, заселение нижнего течения реки датируется более ранними сроками, но подтверждений этому нет. Учет численности, проведенный сотрудниками государственной охотничьей инспекции по Тамбовской области в 1947 г., выявил увеличение численности группировки и продвижение ее южной границы до урочища “Канинская Дача” (ГАТО, ф. №-5080, оп. 1, д. 13, 11 л., д. 47, 25 л., д. 72, 6 л., д. 79, 31 л.). К началу 1970-х гг. бобры заселили водоемы южной части бассейна р. Ворона (ГАТО, ф. № P-5080, оп. 1, д. 329, 9 л., д. 332, 20 л., д. 345, 19 л., д. 358, 11 л., д. 361, 26 л., д. 376, 24 л., д. 377, 10 л., д. 389, 20 л., д. 391, 8 л.). Примечательно, что бобры воро-

Стациональное распределение мест регистрации бобров

Критерий	р. Ворона	притоки р. Ворона	р. Старая Ворона	Озера и болота	Итого
Численность, особей	54	1	4	2	61
Бобров бурого окраса, %	88,9 (75,4)*	100 (1,6)	100 (6,6)	50 (1,6)	85,2
Бобров черного окраса, %	14,8 (13,1)	0	0	50 (1,6)	14,8

* – в скобках приводится доля от общего числа учетных особей.

нежской аборигенной группировки отличаются меланистическим окрасом, обусловленным гомозиготным состоянием рецессивных аллелей. Как показали морфометрические исследования бобры-меланисты отличаются более высокой утилитарной ценностью изза достоверно большей площади шкуры и большей плотности пуховых волос на единицу площади (Лавров, 1948). На этом основании при реакклиматизации ориентировались на создание очагов разведения животных воронежского происхождения. В бассейне р. Ворона такой очаг начал формироваться в результате самостоятельного расселения бобров.

Несмотря на благоприятные условия для формирования высокоценной группировки рассматриваемого вида, 19 сентября 1964 г. в устье р. Калаис были выпущены потомки Березинской популяции, отловленные во Владимирской области (4 особи). По заключению А.М. Колосова и Н.П. Лаврова (1968) в этом регионе обитает реклиматизованная группировка бобров смешенного происхождения (первоначально отловленных в бассейнах рр. Березина и Усмань). К сожалению, в известной литературе нет сведений о цветовых особенностях бобров отловленных для выпуска в р. Ворона. В 1965 г. в том же месте состоялся выпуск 42 зверей, отловленных на р. Нерусса (бассейн р. Березина). Наблюдения за переселенными особями выявили закономерную тенденцию к увеличению их численности (ГАТО, ф. № Р-5080, оп. 1, д. 274, 58 л., д. 291, 34 л.). По имеющимся данным, других источников восстановления бобрового населения в бассейне р. Ворона нет.

Слияние группировок произошло в 1973 г. в пределах современной территории заповедника "Воронинский" (ГАТО, ф. № Р-5080, оп. 1 д. 377, 10 л.). По оценкам специалистов государственной охотничьей инспекции, благодаря комфортным условиям обитания и высокой интенсивности размножения, бобровое население Тамбовского участка Воронинского бассейна в 1980-х гг. достигло своего максимально широкого распространения и максимальных значений численности за период 1965–2001 гг. (Нумеров, Черничко, 1981). Анализ фенотипической структуры бобрового населения территории заповедника и смежных участков базируется на результатах работы Л.С. Лавров (1948), доказавшего что цвет "агути" является доминантным признаком, возникший мутационным путем меланистический окрас – рецессивным, а темный оттенок бурого – проявление гетерозиготности.

Изучение цветовых особенностей цветовой фенотипической структуры современной группировки может показать степень перекрытия групп особей Усманского и Березинского происхождения. Такое заключение позволит сделать вывод о возможности использования бобрового населения средней части бассейна р. Ворона (на охраняемой заповедником территории) для создания в бассейне р. Дон очага меланистически окрашенных обыкновен-

ных бобров рекомендованное группой И.И. Барабаш-Никифорова (Барабаш-Никифоров, и др., 1961) и предусмотренное резолюцией VI Всесоюзного совещания по проблеме: "Восстановление и рациональное использование речного бобра в СССР" (Резолюция..., 1969).

Результаты наблюдений бобров в различные сезоны 1998–2003 гг. указывают на большую долю бобров с окрасом агути, за исключением зверей в отмеченных в водоемах болотно-озерной стадии (табл.). Заметим, что статистически значимыми можно считать лишь данные по р. Ворона. Однако репрезентативность наблюдений по группировке в целом, позволяет рассматривать доминирование особей с бурым цветом остевых волос (85,2%), над меланистами (14,8%), как близкое к фактическому. Выявленное соотношение бобров бурого и черного окрасов являются типичными для популяций с доминированием носителей гомозиготного-доминантных и гетерозиготных признаков наследования окраса. Таким образом, итоги проведенного исследования указывают на ограниченность использования изучаемой совокупности бобровых поселений для описанной выше цели.

Литература

- Барабаш-Никифоров И.И., Дежкин В.В., Дьяков Ю.В. Состояние и ближайшие перспективы использования бобра в бассейне Дона // Тр. Воронежского гос. заповедника. 1969. Вып. 16. С. 99–105.
- ГАТО, ф. №-5080, оп. 1, д. 47, 25 л.; д. 72, 6 л.; д. 79, 31 л.; д. 329, 9 л.; д. 332, 20 л.; д. 345, 19 л.; д. 358, 11 л.; д. 361, 26 л.; д. 376, 24 л.; д. 377, 10 л.; д. 389, 20 л.; д. 391, 8 л.; д. 274, 58 л.; д. 291, 34 л.; д. 377, 10 л.; д. 274, 58 л.
- Граве Г.Л. Речной бобр в пределах СССР и его хозяйственное значение. Центральная-черноземная область // Тр. по лесному делу, отделения биологии и промысловой охоты. М. – Л., 1931 Вып. 14. С. 120–125.
- Кеппен Ф.П. О прежнем и нынешнем распространении бобра в пределах России // Журнал Министерства Народного просвещения. 1902. Ч. 341–343. С. 330–368.
- Кириков С.В. Исторические акты как основные источники для оценки запасов и определение ареала охотничье-промысловых зверей и птиц в XVI–XVIII – начале XIX вв. // Ресурсы и фауна промысловых зверей в СССР и их учет. М.: изд-во АН СССР, 1963. С. 52–64.
- Кириков С.В. Изменение животного мира в природных зонах СССР. М.: изд-во АН СССР, 1979. 175 с.
- Колосов А.М., Лавров Н.П. Бобр // Обогащение промысловой фауны СССР. М.: Лесная промышленность, 1968. С. 121–131.
- Лавров Л.С. Некоторые наследственные особенности воронежских бобров // Тр. Воронежского гос. заповедника. 1948. Вып. 2. С. 129–154.
- Лавров Л.С. Аборигенные колонии речных бобров в Евразии, их состояние, значение и пути охраны // Восстановление и рациональное использование запасов речного бобра в СССР: Тр. Воронеж. гос. заповедника. 1969. Вып. 16. С. 168–178.
- Лавров Л.С. Бобры Палеарктики. В.: изд-во ВГУ, 1981. 272 с.
- Николаев А.Г. О происхождении воронежской популяции речного бобра // Проблемы изучения и охраны заповедных природных комплексов. Воронеж, 1995. С. 124–125.
- Нумеров К.Д., Черничко Е.И. Бобры в Тамбовской области // Охота и охотничье хозяйство. 1981. № 9. С. 14–15.
- Резолюция IV Совещания "Восстановление и рациональное использование речного бобра в СССР" // Тр. Воронежского гос. зап. 1969. Вып. 16. С. 334–337.
- Федюшин А.В. Речной бобр. Его история, жизнь и опыты по размножению. М.: ГЛАВПУШНИНА НКВД, 1935. 357 с.
- Цалкин В.И. К истории млекопитающих Восточноевропейской Лесостепи // Бюлл. МОИП. отд. биологии. 1963. Т. LXVIII (2). С. 45–62.

Секция 6. Охрана животного мира. Экологическое просвещение

МЕСТО И РОЛЬ МУЗЕЯ ПРИРОДЫ В ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООПТ

П.В. Аксенова

*Государственный природный биосферный заповедник “Воронежский”
Akspolina@yandex.ru*

Проблемы охраны окружающей среды в современном обществе приобрели первостепенное значение. Разрешение этих проблем возможно только при условии формирования новой, гуманистической направленности отношения человека к природе, включения природы в сферу духовной жизни человека, в его сознание.

Для решения этой задачи необходима организация системного экологического воспитания и образования. В той или иной степени проблемами, связанными с экологическим образованием, занимаются многие общественные, научные и природоохранные организации. В их числе – ООПТ (особо охраняемые природные территории), в частности, природные заповедники, обладающие большим эколого-образовательным потенциалом.

Эколого-образовательный потенциал ООПТ составляют как непосредственно сохраняемая природа, так и конкретные элементы инфраструктуры, которые можно использовать в процессе экологического образования: учебные лаборатории, визит-центры, музеи Природы, экологические тропы, демонстрационные вольеры с животными и др.

Музеи природы являются одним из важнейших элементов эколого-образовательной среды ООПТ. В настоящее время каждый второй заповедник и национальный парк России имеет свой музей, в том числе и все заповедники ЦЧР.

По своей форме и сути выполняемых задач музеи природы ООПТ можно отнести к естественнонаучным музеям; узкоспециализированные (ботанические, палеонтологические, почв и т.п.) музеи в системе охраняемых территорий встречаются довольно редко, чаще являясь составной частью целого.

Как и для большинства естественнонаучных музеев, для музеев ООПТ характерен экологический подход, который присутствует как в построении экспозиций, так и их научно-просветительской деятельности. Данный подход заключается в демонстрации элементов природы охраняемой территории не обособленно, а в свете их восприятия человеком. В силу этого, музеи ООПТ способны удовлетворять современной экологической образовательно-воспитательной концепции, оказывая влияние на ценностные ориентации посетителей ООПТ в отношении к природе, формирование субъектной модели поведения каждого отдельного человека во взаимодействии с различными природными объектами и сообществами.

Каждый музей ООПТ имеет свою специфику, однако во всех случаях основной задачей является комплексное знакомство посетителей с уникальной природой заповедника или национального парка. Экспозиции музеев природы знакомят посетителей с его животным и растительным миром, демонстрируют природные ландшафты, признанные государством нуждающимися в сохранении. Помимо чисто биологической информации, в музейных экспозициях часто представлены материалы, связанные с экологическими проблемами региона, прилегающих к ООПТ территорий. Все это в комплексе дает возможность посетителям охраняемой территории полнее осознать необходимость охраны конкретных участков природы, мест обитания редких животных и, в конечном счете, ведет к пониманию возникающих в результате взаимодействия между человеком, природой и обществом проблем.

Специфика работы музея ООПТ дает возможность объединить в единое целое информацию по биологии, экологии, истории охраняемой территории, рассмотреть с экологической точки зрения особенности ее флоры и фауны, чему способствует оптимальное

сочетание научного изложения биологического и экологического материала с наглядностью музейных экспонатов.

Выступая в роли посредника между ООПТ и его посетителями, музей играет роль своеобразного “окна в заповедную природу”, способствует установлению особого рода контактов между человеком и природными объектами, которые в других условиях затруднены.

В своей работе музеи ООПТ в первую очередь уделяют внимание подрастающему поколению, руководствуясь тем принципом, что ребенку лучше один раз увидеть своими глазами, чем десять раз прочитать или услышать. Наш многолетний опыт работы позволяет сделать вывод, что знания, полученные детьми в музее, хорошо усваиваются и надолго запоминаются.

При организации работы с детьми на базе музеев ООПТ возможно применение самых разнообразных форм и методов, которые варьируются в зависимости от возраста и уровня подготовки детей. Помимо проведения экскурсий, сотрудники музеев проводят беседы в детских садах и школах, занимаются организацией экологических выставок, конкурсов детских рисунков и плакатов на экологические темы, участвуют в подготовке краеведческих конференций, школьных олимпиад по экологии и биологии. Во многих заповедниках разработаны специальные программы по экологическому воспитанию детей, работают разновозрастные экологические кружки. К сожалению, отдаленность музеев Природы ООПТ от крупных населенных пунктов существенно ограничивает эту деятельность.

На долговременной основе музеи ООПТ наиболее успешно проводят работу с детьми – участниками организуемых на базе заповедников детских экологических лагерей или же с участниками зоологических и экологических кружков – в этих случаях на базе музеев возможна организация системного и достаточно качественного экологического образования.

Эколого-образовательная работа на базе музея Природы Воронежского заповедника ведется практически по всем вышеуказанным направлениям. Начиная с 1934 года, музей принимает многочисленных гостей, желающих познакомиться с уникальной природой заповедника, служит учебной базой для студентов, участников экологических лагерей. На базе музея на постоянной основе проводятся экологические занятия, как со школьниками, так и с дошкольниками.

Эффективности работы способствует богатая, разноплановая экспозиция музея, художественно-реалистично выполненные диорамы с характерными для заповедника видами животных и растений, информационные стенды и макеты. Экспозиционной особенностью музея стал показ животных в движении, в характерных “живых” позах, биогруппами, на фоне ландшафта местообитания. Все эти особенности учитываются при поведении экскурсий и музейных занятий.

Тематика музейных занятий подбирается таким образом, чтобы можно было подкрепить ранее полученную ребенком учебную информацию информацией экспозиционной. Например, знакомство с ролью окраски в жизни животных можно продолжить у витрины, где показан прячущийся олененок или зайцы беляк и русак; о встреченной на экскурсии прыткой ящерице можно поговорить с детьми у витрины с пресмыкающимися, способы защиты животных от хищников легко проиллюстрировать у витрины “Олень и волк” и т.д.

Музейные занятия позволяют в нестандартной обстановке не только эффективно подавать учебный материал, но и формируют у детей навыки неформального, но информационно насыщенного общения, способствуют развитию не только когнитивной, но и перцептивной составляющей экологического сознания.

Размышляя о месте и роли естественнонаучных музеев в эколого-образовательном процессе, некоторые авторы (Борейко, Олещенко, 1988) указывают на определенные недостатки в их де-

ятельности, относя к ним большой объем биологической информации на фоне недостатка информации природоохранной, а также увлечение экспонированием разнообразия видового состава местной фауны и флоры. С этими положениями можно согласиться лишь частично. Грамотный экскурсовод всегда дополнит экспозицию необходимой исторической, экологической, природоохранной информацией. Что касается видового состава флоры и фауны заповедника, то, как показывает наш многолетний опыт работы, большинство городских детей не знают даже самых типичных его обитателей. Задача экскурсовода – не только познакомить детей с обитателями заповедника или национального парка, но и вызвать у них эмоциональный отклик на увиденное, что можно сделать разными средствами, например, рассказав о причинах гибели животных и о том, что в каких-то случаях ее можно было бы предотвратить.

Хочется закончить известными словами музейоведа Сильвия Ван Зил, которая считает, что "...у естественнонаучных музеев есть материальные ресурсы и средства, чтобы раскрыть перед человеком прошлое и настоящее, чтобы поставить вопрос и бросить вызов от имени будущего старым и молодым. Только нужно захотеть". Эти слова в полной мере относятся и к музеям природы охраняемых территорий.

Литература

Борейко В.Е. Спаси и сохрани (тема охраны природы в музеях Украины), Киев: Советский музей, 1992. С. 2–6.

Борейко В.Е., Олещенко В.И. Основные направления, формы и методы природоохранной пропаганды на базе заповедных территорий. // Справочник по заповедному делу. Киев: Урожай, 1988. С. 151–157.

Введенский О.В. Культурный потенциал естественнонаучных музеев // Место и роль естественноисторических музеев в экологическом образовании. Сборник докладов участников V Всероссийской научно-практической конференции Ассоциации естественноисторических музеев России. СПб, 2004. 121 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЖИВОТНОГО МИРА ЗАПОВЕДНИКА "УСТЬ-ЛЕНСКИЙ"

О.И. Волкова, А.Ю. Гуков, И.А. Якшина

*Государственный природный заповедник "Усть-Ленский"
I_yakshina@rambler.ru*

Государственный природный заповедник "Усть-Ленский" – единственный заповедник на Севере Якутии. Его главная задача – сохранение и изучение животного и растительного мира, водных и наземных экосистем дельты реки Лены, севера Хараулахского хребта и Новосибирских островов. Общая площадь заповедной зоны – 14330 км². Для снижения антропогенного пресса на заповедник создан Ресурсный резерват республиканского значения "Лена-Дельта" площадью 59320 км². Общая площадь особо охраняемых территорий – 73650 км², или 2,4% территории Якутии. В заповеднике охраняются 34 вида рыб, 117 видов птиц, 32 вида млекопитающих. Из них в Красные книги разного уровня внесены 6 видов млекопитающих, 20 видов птиц, 3 вида рыб. Среди охраняемых видов – лаптевский морж, белый медведь, белая и вилохвостая чайки, белый журавль – стерх, два вида гаг, два вида лебедей.

Важное место в деятельности заповедника отводится эколого-просветительской работе с населением района. В первую очередь ею охвачены школьники и дети старшего дошкольного возраста. Формы работы весьма разнообразны.

Заповедник организует школьные экологические экспедиции по территории района. В ходе экспедиций дети обучаются методам научной работы, таким как наблюдение за поведением животных в природе, отбор гидробиологических проб, первичная обработка результатов. Маршрут экспедиции летнего сезона 2008 г. проходил по краю Кунга. За 15 дней школьники проделали путь длиной в 150 км.

В заповеднике создан музей природы. В реестре зоологической коллекции музея перечислено 310 экспонатов. Открыта фотовыставка "Арктика заповедная". Некоторые из фотографий, размещенных на выставке, представлены на рис. 1–3. С музеем связана наиболее массовая работа по экологическому просвещению. Количество посетителей музея за год доходит до 800–850 человек.



Рис. 1. Ласка с добычей – леммингом. Остров Большой Ляховский. Фото И.А. Якшиной.



Рис. 2. Белая куропатка. Фото И.А. Якшиной



Рис. 3. Птенцы зимняка. Остров Большой Ляховский. Фото И.А. Якшиной

Работа с посетителями ведется в виде экскурсии-беседы. Почти любой экспонат можно осмотреть со всех сторон, поддержать в руках. Посетители приходят как большими группами (класс, группа детского сада, военнослужащие), так и по 1–4 человека.

Большая работа по пропаганде охраны природы, в том числе и животного мира, ведется непосредственно в школах и детских садах поселка: лекции, уроки, конкурсы, выставки. Сотрудники заповедника принимают участие в ежегодной Краеведческой конференции школьников в качестве руководителей работ и членов жюри. Координация работы со школами и детскими садами района, удаленными от районного центра на сотни километров, проводится по телефону, электронной почте и через Районное управление образования. Планы и результаты работы освещаются в районной прессе – газете "Маяк Арктики"

**ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ МОРСКИХ ПТИЦ
ПОБЕРЕЖИЙ КАМЧАТСКОГО КРАЯ****П.С. Вяткин***Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН
ps.vyatkin@mail.ru*

Настоящее сообщение подготовлено по материалам изучения морских птиц побережий Камчатки и Командорских островов в 1969–2009 гг. В Камчатском крае на морских побережьях протяженностью 5500 км насчитывается более 6 млн. особей морских птиц, из них 3,5 млн. особей гнездящихся (Вяткин, 1986, 2000; Вяткин, Артюхин, 1994; Артюхин, 1999). Наличие огромного количества морских птиц, занимающих большую площадь обитания, создает проблему их охраны. Угрозу местообитаниям и популяциям морских птиц представляют факторы, возникновение которых прямо или косвенно связано с деятельностью человека – промысел, беспокойство, хозяйственное освоение земель, ухудшение кормовой базы, химическое загрязнение, рыболовные сети, хищничество зверей и птиц.

До начала XX века на Камчатке и Командорах в условиях дефицита завозимых с материка продуктов питания, птичий промысел имел большое значение в жизни местного населения. Эксплуатация биологических ресурсов морских птиц носила стихийный, хищнический характер. Прямое уничтожение птиц и их кладок человеком являлось существенным фактором негативного воздействия на состояние популяции некоторых видов морских птиц. По причине перепромысла популяции краснолицего и берингова бакланов, топорка, серокрылой чайки находились в состоянии временной депрессии численности. Многие доступные для человека колонии кайр были основательно разорены. На Командорских островах в середине XIX века в результате неумеренного промысла исчез стеллеров баклан.

В советский период охрана и использование морских птиц получили законодательную основу. Массовые заготовки продукции стали плановыми. Однако методы и способы эксплуатации ресурсов морских птиц остались прежними. Кроме того, из-за слабого контроля в процессе заготовок допускались серьезные нарушения норм и сроков промысла и отмечались многочисленные факты прямого браконьерства. В результате многие птичьи базары были почти полностью разорены. Наиболее сильно пострадали гнездовые колонии в Пахачинском лимане, бухте Лаврова и островах Столбовый, Карагинский, Верхотурова, Старичков, Скала.

Последние 50 лет промысел морских птиц постепенно терял свое значение в жизни местного населения. В настоящее время охота на этих птиц и сбор их яиц почти прекратились за исключением случаев браконьерства. Незаконным сбором яиц птиц в колониях продолжают заниматься рыбаки, моряки, охотники, пастухи-оленьеводы, работники маяков и метеостанций.

Степень отрицательного воздействия промысла на состояние популяций разных видов птиц не одинакова. У многочисленных видов наблюдается временная депрессия численности, которая быстро восстанавливается после снижения объемов промысла. Для малочисленных и редких видов птиц характерно снижение численности до критического уровня, исчезновение колоний и сокращение ареала. Выход популяции из глубокой депрессии численности происходит длительное время (десять лет) и требует принятия специальных дополнительных мер по охране (внесение в Красную книгу, организация охранных территорий и др.).

В Красную книгу Российской Федерации занесены пять гнездящихся видов морских птиц – алеутская крачка, красноногая мовейка, серокрылая чайка, длинноклювый и короткоклювый пыхляки. В Красную книгу Камчатки занесены еще семь видов – северная и сизая качурки, краснолицый баклан, старик, малая конога, конога-крошка, белобрюшка и два подвида – курильский и командорский тихоокеанский чистики.

Фактор беспокойства, источником которого является человек, нарушает естественный ритм жизни колоний птиц, приводит к гибели яиц и птенцов, а в ряде случаев и самих колоний. Морские птицы привлекают внимание человека как биологический объект промысла, наблюдения, изучения, фото- и видеосъемки и охраны.

Широкий круг интересов человека к колониям морских птиц определяет высокую степень их посещаемости. Кроме того, колонии морских птиц испытывают воздействие фактора беспокойства, исходящего от движения транспортных средств – моторных лодок, самолетов, вертолетов, автомашин и гусеничных тягачей.

Хозяйственному освоению целинных земель (мелиорация, распашка, покосы, пастбища, строительство) в 1930–1990 гг. на Камчатке уделялось большое внимание. Процесс увеличения площади сельхозугодий, исключая пастбища, в целом не создавали угрозу популяциям морских птиц. Места выпаса домашних животных часто совпадают с территориями колоний крачек и чаек. Домашним скотом вытаптываются гнезда птиц. Нередко домашние северные олени поедают яйца и птенцов. Колонии птиц деградируют и исчезают, но после прекращения выпаса постепенно возрождаются.

Морские птицы основное время своей жизни проводят в море, поэтому загрязнение морской среды обитания оказывает негативное воздействие на популяции птиц. К числу наиболее распространенных и вредных загрязняющих веществ относятся нефть и нефтепродукты. Экологическое состояние морских вод, омывающих берега Камчатки и Командорских островов оценивается как вполне удовлетворительное. За последние 40 лет случаи катастрофического разлива нефтепродуктов не регистрировались. Небольшие очаги с высокой концентрацией нефтепродуктов, которые обычно наблюдаются вблизи крупных населенных пунктов, не представляют угрозу существования морских птиц.

Нефтяные месторождения являются серьезным потенциальным источником загрязнения морской среды. На Западно-Камчатском шельфе ведется поиск подводных месторождений нефти. Эксплуатация открытых месторождений не исключает возможности разлива нефти, что создает дополнительную угрозу благополучному состоянию популяций морских птиц.

Рост коммерческого рыболовства и увеличение промысла других гидробионтов моря в последние 30 лет представляют угрозу гибели морских птиц от голода. Так в 1973, 1981, 1983 и 1984 гг. на побережьях Камчатки наблюдалась массовая гибель нескольких видов морских птиц от недостатка пищи, вероятно, вызванного изменением температурного режима океанических вод (Лобков, 1986). В условиях сильного пресса промысла на биоресурсы океана возникает опасность подобной экологической ситуации многократно усиливающей опасность гибели птиц от голода.

Дрифтерный промысел лосося по количеству погибших птиц значительно превосходит все виды промысла морепродуктов. В прибрежных водах Камчатки случайная гибель морских птиц в дрифтерных сетях достигает более 100 тыс. особей в год (Атюхин и др., 1999).

В список врагов морских птиц входят практически все наземные хищные звери и некоторые виды хищных птиц. Гнездовые колонии морских птиц на Камчатке в большей степени страдают от хищничества бурого медведя и лисицы, а на Командорских островах от песца. Ощутимый вред популяциям морских птиц наносят интродуцированные виды зверей – американская норка и серая крыса.

Правовое регулирование в области охоты и сохранения ресурсов морских птиц нашло отражение в Федеральном законе “Об охоте и сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”. В части 2 статьи 11 настоящего Федерального закона записано: “В целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации к охотничьим ресурсам так же относятся гагары, бакланы, поморники, чайки, крачки, чистиковые”. В список не включены виды птиц семейства буревестниковые. Основным объектом охоты коренного населения Дальнего Востока является представитель этого семейства – глупыш.

В Правилах добытия объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 января 2009 г. № 18, морские птицы не упоминаются. Необходимо данные Правила привести в соответствие с Федеральным законом, вступающим в силу с 1 апреля 2010 г. В список объектов охоты следует включить виды птиц сле-

дующих семейств: гагаровые, буревестниковые, баклановые, поморниковые, чайковые, чистиковые.

Значительное количество колоний морских птиц находится под охраной трех государственных заповедников, 11 заказников, 17 памятников природы и двух природных парков. В пределах Камчатского края выделено 18 ключевых орнитологических территорий по охране морских птиц (Герасимов и др., 2000). Сохранение морских птиц и их среды обитания на особо охраняемых природных территориях обеспечивается законодательными актами и практической деятельностью по соблюдению их режима. К сожалению, охрана на этих территориях организована на не должном уровне или отсутствует совсем.

Литература

Артюхин Ю.Б. Кадастр колоний морских птиц Командорских островов // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 1999. 1. С. 25-35. С. 139-144.

Артюхин Ю.Б., Бурканов В.Н., Вяткин П.С. Случайная гибель морских птиц в дрейферных сетях на промысле лосося японскими судами в исключительной экономической зоне России в 1993-1998 годах // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 1999. 1. С. 93-108.

Вяткин П.С. Кадастр гнездовой колониальных птиц Камчатской области // Морские птицы Дальнего Востока. Владивосток, 1986. С. 20-36.

Вяткин П.С. Кадастр гнездовой колониальных морских птиц Корякского нагорья и восточного побережья Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 2000. 2. С. 7-15.

Вяткин П.С., Артюхин Ю.Б. Учеты численности морских колониальных птиц на Командорских островах в 1993 г. // Морские птицы Берингии. Магадан, 1994. 2. С. 40-45.

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н., Вяткин П.С. Ключевые орнитологические территории Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 2000. 2. С. 3-6. Красная книга Российской Федерации (животные). М., 2001. 860 с.

Красная книга Камчатки (животные). Петропавловск-Камчатский: 2006. 270 с.

Лобков Е.Г. О случаях массовой гибели морских птиц в летнее время на побережьях Камчатки // Морские птицы Дальнего Востока. Владивосток, 1986. С. 88-95.

ОЦЕНКА РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ РОССИИ

Н.Н. Дергунова¹, В.Г. Петросьян¹,
А.В. Омельченко^{1,2}, С.А. Бессонов¹ Е.Г. Нагорная¹

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва dergunova@sevin.ru

² Московский педагогический государственный университет, Москва biochem_mpgu@mail.ru

Оценки репрезентативности существующей сети особо охраняемых природных территорий для сохранения таксономического и ландшафтного разнообразия – первоочередная задача для выработки стратегических решений по природоохранной ценности объектов, расположенных в разных природных зонах России. Решение этой задачи требует комплексного подхода, учитывающего параметры фаунистического, флористического и ландшафтного разнообразия заповедников. В Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН в последнее десятилетие создан проблемно-ориентированный информационный центр коллективного пользования с Интернет-порталом, который объединяет усилия научно-исследовательских, образовательных и ведомственных организаций в разработке общедоступных информационных систем по фауне и флоре заповедников России (Информационные системы..., 2006).

Основная цель работы – подведение итогов исследований в области информационного обеспечения по ландшафтному и таксономическому разнообразию заповедников России и формирование методологических подходов для создания информационно-аналитической системы (ИАС) по фауне и флоре заповедников России при участии научного сообщества заповедников, ученых из институтов РАН и университетов.

Многоязычная WEB-ориентированная ИАС охраняемых территорий включает интегрированную базу данных организмов, охра-

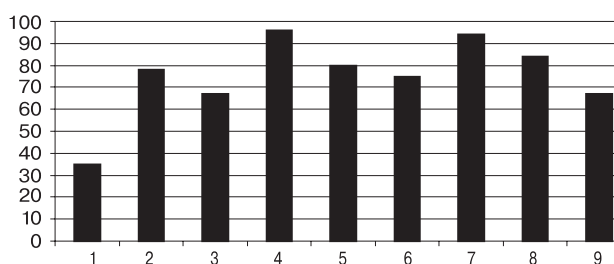


Рис. 1. Относительное число видов, выявленных в заповедниках в процентах от общего числа видов фауны и флоры России (где по оси X – 1-рыбообразные и рыбы, 2-земноводные, 3-пресмыкающиеся, 4-птицы, 5-млекопитающие, 6-сосудистые растения, 7-печеночники и антоцеротовые, 8-мхи, 9-лишайники, по оси Y – проценты от общего количества видов) (по состоянию базы данных от 1.04.2009).

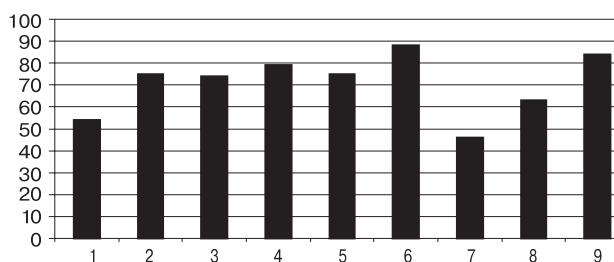


Рис. 2. Количество заповедников, представленных в базе данных (по оси X – 1-рыбообразные и рыбы, 2-земноводные, 3-пресмыкающиеся, 4-птицы, 5-млекопитающие, 6-сосудистые растения, 7-печеночники и антоцеротовые, 8-мхи, 9-лишайники, по оси Y – количество заповедников).

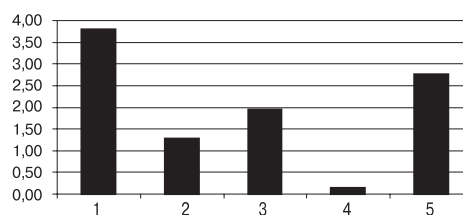


Рис. 3. Зональная репрезентативность заповедников (по оси X природные зоны: 1-тундра, лесотундра; 2-тайга; 3-смешанные, широколиственные леса, лесостепь, 4-степь, полупустыня; 5-пустыня; по оси Y – процент зональных групп заповедников от площади природных зон)

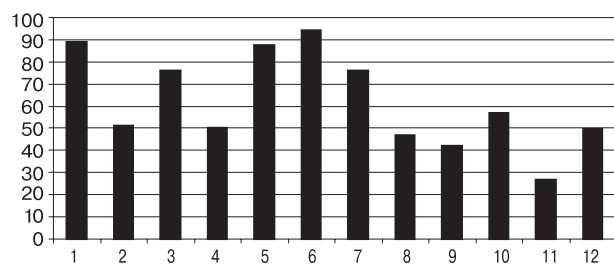


Рис. 4. Репрезентативность системы ООПТ для крупных типологических ландшафтных категорий России (по оси X зональные серии – 1 – арктические, 2 – субарктические, 3 – субарктическо-бореальные, 4 – бореальные, 5 – бореальные гольцовые, 6 – суббореальные альпийские, 7 – суббореальные гумидные, 8 – суббореальные семигумидные, 9 – суббореальные семиаридные, 10 – суббореальные аридные, 11 – субтропические северные, 12 – гидроморфные; по оси Y – мера репрезентативности сети ООПТ для ландшафтных категорий в процентах).

няемых в настоящее время на заповедных территориях России (<http://www.sevin.ru/natreserves/>). Созданная БД рыбообразных и рыб содержит информацию о 430 видах, отмеченных в 54 заповедниках, что составляет около 32% всей ихтиофауны России. Фауна земноводных и пресмыкающихся России насчитывает 113 видов. Из них в 75-ти и 74-х заповедниках отмечено соответственно 26 видов земноводных и 56 – пресмыкающихся, т.е. БД амфибий и рептилий содержит данные о 73% от общего числа российских видов. БД птиц включает атрибуты, указывающие таксономическое описание видов, характер пребывания оседлых, гнездящихся, пролетных, залетных, зимующих и включенных в Красную книгу РФ животных, литературные источники. По нашим данным, из 730 видов птиц, обитающих на территории России, в 79 заповедниках отмечено 696 видов, т.е. 95%. В БД млекопитающих из 75 заповедников России содержится информация о 254 видах, т.е. почти о 80% российской дикой фауны млекопитающих (всего в России встречается не более 320 видов млекопитающих). БД печеночников и антоцеротовых представляет сведения о 328 видах (94%), отмеченных в 46 заповедниках, из порядка 350 видов, встречающихся на территории Российской Федерации. БД мхов из 63 заповедника России объединяет данные о 883 видах из 1045 российских видов, отмеченных на территории России, т.е. в БД представлено 84% видов. БД лишайников включает 2015 видов, отмеченных в 84 заповедниках, из 3000 видов, встречающихся в России, т.е. 67%. Создана БД сосудистых растений заповедников России, включающая характеристику и систематическое положение видов, литературные источники. Сводный перечень 7920 видов и подвидов (5 отделов и 192 семейств) для 88 заповедников составляет около 75% сосудистых растений флоры России.

На рис. 1. представлено относительное число видов, выявленных в заповедниках в процентах от общего числа видов фауны и флоры России.

Полнота представленной информации различна для различных заповедников (см. рис. 2). В некоторых ранее организованных заповедниках, где инвентаризация проводилась очень часто, списки практически полностью завершены. Для тех заповедников, в которых исследования биоразнообразия находятся на начальной стадии, представленные материалы не могут считаться полными. Тем не менее, рассматриваемая Интернет-версия списков видов является самой полной и доступной среди всех существующих источников данных и может быть использована как основа для других инициативных проектов подобного рода.

Проведенные расчеты показывают, что суммарная площадь заповедников России составляет 33,7 млн. га и, за вычетом площади морской акватории, занимает 1,6% от суммарной площади природных зон. На рис. 3 представлена зональная репрезентативность заповедников России. Оценки указывают, что 49 заповедников расположены в зоне тайги и 36 – в смешанных, широколиственных лесах и лесостепи. Причем наибольшую относительную суммарную площадь занимают заповедники в тундровой зоне (3,88%). Пустынные заповедники занимают относительно больше площади по сравнению с площадями заповедников в зоне тайги и смешанных, широколиственных лесах и лесостепи. Суммарная площадь степных заповедников относительно низкая (0,15%).

Оценка репрезентативности системы ООПТ (особо охраняемых природных территорий) для крупных типологических ландшафтных категорий России показывает, что из зональных серий наиболее полно в системе ООПТ представлены арктические (89%), бореальные гольцовые (87%), суббореальные альпийские (94%) и суббореальные гумидные (76%) ландшафты (рис. 4). Наименее репрезентативна система в отношении разнообразия субтропических ландшафтов (27%). Для высотного-ярусных классов следует отметить, что система ООПТ является более репрезентативной в отношении горных ландшафтов (67%), чем в отношении равнинных (46%).

Проведенный нами анализ ландшафтного и таксономического разнообразия особо охраняемых природных территорий России с использованием WEB-ориентированной информационной системы показал, что сеть ООПТ России в зональном и ландшафтном отношении нерепрезентативна. Приведенные оценки и более подробный анализ этих показателей представлены в работах (Никольский, 1999; Санкин и др., 2006).

Работа выполнялась при финансовой поддержке программы Президиума РАН “Биоразнообразие и динамика генофондов”.

Литература

Информационные системы по разнообразию видов и экосистем. Материалы международного симпозиума / Ред. академик РАН Павлов Д.С., член-корр. РАН Дгебуадзе Ю.Ю., д.б.н. Петросян В.Г. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 261 с.

Никольский А.А., Румянцев В.Ю. Зональная репрезентативность системы природных заповедников Российской Федерации. (http://reserves.biodiversity.ru/publications/nikolsky_zap.html). 1999. 6 с.

Санкин В.В., Веремеева А.А., Крисанов В.Р. Ландшафтный анализ перспективной сети ООПТ. // Бюллетень: Использование и охрана природных ресурсов в России. 2006. № 6. С. 108–116.

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ КУЛЬТУР КЛЕТОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ (СХЖ РАСХН), КАК ХРАНИЛИЩА ГЕНОФОНДА ПРОДУКТИВНЫХ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬНЫХ, ЛАБОРАТОРНЫХ, РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Л.П. Дьяконов

ГНУ ВНИИ экспериментальной ветеринарии
им Я.П. Коваленко (ВИЭВ)РАСХН
levdyakonov@mail.ru

Коллекции клеточных культур животных и человека выполняют важную роль в сохранении генофонда (биоразнообразия), являются источником клеточных субстратов для изучения биологии клетки, взаимодействия вирусов и других патогенов с клеткой, клеточноинженерных и генноинженерных работ, для биопроизводства вакцин и диагностикумов.

Основными задачами коллекций культур клеток являются поступление, сбор штаммов (Acquisition), сохранение (Preservation), изучение (Research), идентификация (Authentication) и распространение (Distribution). Эти задачи объединяет проведение исследований биологических свойств культур, включающих культурально-морфологические, кариологические, генетические и другие исследования, разработку оптимальных условий культивирования, контроля видовой принадлежности, диагностику возможных контаминантов и методов деконтаминации от микоплазм и др. микроорганизмов (рис. 1).

Данные о культурах заносятся в паспорт, копия которого выдается получателю штамма или линии клеток. В коллекции накапливаются данные о проведенных научных исследованиях. В современных условиях все сведения о культурах коллекции заносятся в компьютерный банк данных и хранятся в памяти компьютера и на дискетах, дисках.

Необходимость создания и функционирования коллекций клеточных культур определяется потребностями науки и биопроизводства.

Все коллекции в своей деятельности руководствуются соглашением, которое было подписано в Будапеште в 1981 году странами с развитой биологической наукой и биопроизводством, в т.ч. и СССР. Россия как правопреемница СССР автоматически обязана соблюдать условия этого соглашения.

Российская коллекция клеточных культур (РККК) официально создана в 1982 году в СССР и включает в себя 9 специализированных коллекций, базирующихся в научно-исследовательских институтах различного профиля.

Находясь в составе РККК, Коллекция клеточных культур сельскохозяйственных и промысловых животных имеет международный статус со всеми вытекающими юридическими правами, как коллекция, депонирующая штаммы и линии клеток животных для целей патентования. Коллекция имеет код по международному каталогу “MWJEV, Kuzminki, 109472, Moscow, Russia”.

Коллекция постоянно пополняется новыми штаммами и линиями клеток, как полученными в лаборатории, так и депонируемыми авторами из других НИИ, в том числе медицинских. Кроме того, депонируются культуры из других коллекций, а также в порядке обмена.

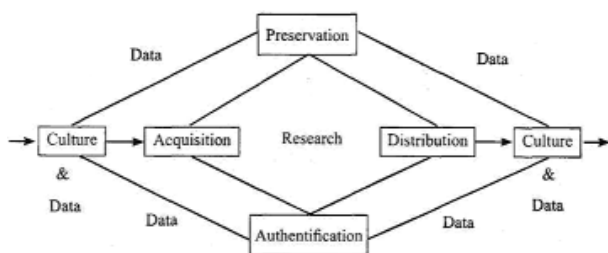


Рис. 1. Схема деятельности Коллекции культур клеток (по материалам ATCC) (поступление, хранение, идентификация, распространение, изучение)

Начало создания криобанка ВИЭВ, в котором хранились штаммы вирусов, простейших, а затем и культур клеток, относится к 1959 году.

В 1965 году в ВИЭВ начала работу группа по культивированию клеток, а в 1970 году организована лаборатория культур тканей и питательных сред, первым заведующим которой был к.в.н. Л.С. Ратнер.

С 1.01.1975 г. заведующим лабораторией по предложению директора ВИЭВ академика Я.Р. Коваленко назначен, а затем избран членом советом ВИЭВ профессор Дьяконов Л.П.

Сотрудниками лаборатории в этот момент являлись к.в.н. С.Д. Орлов, к.б.н. А.А. Поздняков, к.б.н. Г.Е. Панкова, к.б.н. М.Т. Гололобова и З.П. Мутузкина.

Первоначально отработывались методы получения и глубокого замораживания первичных культур клеток, субкультур, диплоидных штаммов, а затем и постоянных линий клеток. Проведенные многочисленные исследования позволили подготовить и издать в 1978 г. Методические рекомендации по консервированию в жидком азоте культур клеток животного происхождения. В дальнейшем методы криогенезации совершенствовались применительно к конкретным культурам, что позволило надежно сохранять разнообразные культуры клеток в жидком азоте (-196°C).

На первом этапе в коллекцию и криобанк закладывали клетки первичных культур и субкультуры, затем диплоидных штаммов и постоянных клеточных линий, полученных из немалигнизированных органов и тканей плодов животных, молодняка до 6-мес. возраста и реже взрослых животных.

В создании Коллекции помимо упомянутых сотрудников принимали участие профессор Р.В. Белоусова, профессор Г.Т. Акиншина, к.б.н., В.Н. Бахарев, к.б.н. Д.В. Лобунцова, к.б.н. Т.В. Гальнбек, д.б.н. Ш.М. Тугизов, к.б.н. Е.В. Майджи, к.б.н. Куликова, к.б.н. Т. Гомбосуренгийн, к.б.н. М.И. Мусиенко, к.б.н. К.К. Рысендеева, к.б.н. А.С. Симонова, к.б.н. Н.Б. Савенко, аспиранты К.В. Кулешов, М.Л. Фридман и другие сотрудники.

В настоящее время в Коллекции хранятся штаммы и постоянные линии клеток 21 вида животных – всего более 350 штаммов (более 3800 тысяч образцов хранения). В том числе культуры клеток из органов крупного рогатого скота – 10 штаммов; овец – 5 штаммов; свиньи – 18 штаммов; кролика – 9 штаммов; козы – 1 штамм; лошади – 1 штамм; сайги – 3 штамма; карликовой козы – 1 штамм; сибирского горного козерога – 1 штамм; обезьяны – 2 штамма; собаки – 1 штамм; кошки – 3 штамма; мыши – 1 штамм; крысы – 1 штамм; сирийского хомячка – 3 штамма; насекомых – 1 штамм; рыбы – 8 штамма, а также дефектные по ферментам ТК и ГФРТ (мутантные) штаммы клеток почки свиньи – СПЭВ ТК-, трахеи крупного рогатого скота ТРГФРТ- и овцы ПОТК- – 6 штаммов и гибридные культуры клеток с/х животных (внутривидовые и межвидовые) – 15 штаммов. Кроме того, депонированы 10 штаммов гибридом- продуцентов моноклональных антител к иммуноглобулинам с/х животных, к антигенам вирусов, микоплазм, к прионам.

Культуры клеток поддерживаются путем постоянного культивирования и в Криобанке ВИЭВ. Осуществляется разработка оптимальных методов изолирования, характеристики, сохранения и стандартизации клеточных линий и штаммов. Разработаны и постоянно совершенствуются режимы криогенезации применительно к конкретным культурам.

Изучается стабильность культурально-морфологических, кариологических (включая определение кариотипа) и других свойств

культур, в частности, чувствительность к вирусам и другим патогенам. При поступлении клеточного материала проводятся исследования по выявлению возможной контаминации микоплазмами, бактериями, грибами, цитопатогенными вирусами и простейшими, прионами и разработка методов сертификации в целях безопасности клеточного материала.

Коллекция уникальна: в ней депонировано 85 линий и штаммов культур клеток, в т.ч. 58 новых штаммов и линий клеток, впервые полученных из немалигнизированных органов и тканей животных в отделе клеточной биотехнологии ВИЭВ, в ряде других институтов СССР и России, в т.ч. в институте вирусных препаратов МЗ РФ, институте морфологии человека РАН (г. Москва) и других НИИ. На эти культуры клеток и их применение в вирусологии и биотехнологии получено более 46 авторских свидетельств и патентов на изобретения. В порядке обмена получен ряд штаммов из американской коллекции типовых культур (ATCC), некоторых университетов США, Польши и других стран.

По числу штаммов и линий клеток из немалигнизированных органов и тканей от с/х животных СХЖ РАСХН сопоставима, а по ряду культур, например от свиньи, превосходит Американскую и Европейскую коллекцию. В коллекции, кроме культур из ткани почек, имеются культуры клеток из ткани щитовидной железы свиньи, легкого, плода коровы, сосудов сердца теленка, кожи овцы и кролика, кожи лошади и другие уникальные культуры.

Вновь созданные клеточные системы обладают оригинальными свойствами, высоко чувствительны к вирусам, хламидиям и другим патогенам и используются как для научных исследований, так и для производства вакцинных и диагностических препаратов. Например, вакцины против диареи, инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, ринопневмонии и инфекционной анемии лошадей, классической чумы свиней, парвовируса и других заболеваний свиней, хламидиоза с/х животных и пушных зверей. На основе мутантных и гибридных штаммов клеток овцы разработан метод изучения взаимодействия инфекционных прионов (PrP^{Sc}) с клеткой и тестирования прионов в клетках иммуноцитохимическим методом с использованием поликлональных антител и моноклональных антител.

Было показано, что культуры клеток сельскохозяйственных животных компетентны к восприятию чужеродной генетической информации и широко используются для генноинженерных исследований. Сконструированы генетически трансформированные культуры клеток, являющиеся продуцентами антигенов вируса гепатита Б, вируса лейкоза животных, соматотропинов, интерферонов, релизинг-гормона и другие, что имеет значение для животноводства и медицины. Показано, что встраивание в клетки антисмысловых РНК приводит к повышению их устойчивости к возбудителям ряда заболеваний.

Гибридные культуры клеток с лимфоцитами животных перспективны для получения интерферонов. Получена гибридная культура – продуцент инсулина для лечения при диабете людей. Некоторые культуры клеток продуцируют физиологически активные вещества. Так культура клеток щитовидной железы свиньи – ЩС продуцирует гормоны – тироксин и 3-йодтиронин; культура клеток почки теленка – ПТ-80 – продуцент активатора плазминогенного тканевого типа.

Сохранение и развитие уникальной Коллекции культур клеток сельскохозяйственных и промысловых животных (СХЖ РАСХН) имеет большое научное и народнохозяйственное значение как для исследований биологии клетки в культуре, вирусологии, биотехнологии, для создания новых клеточных систем, обладающих уникальными свойствами, в т.ч. суперпродуцентов физиологически активных веществ (гормонов, ферментов, интерферонов, моноклональных антител) для животноводства и медицины, так и для производства средств профилактики, терапии и диагностики инфекционных заболеваний, мониторинга иммунного статуса.

В последние годы в сотрудничестве с Московским зоопарком (к.б.н. Г.Ю. Максудов) и другими организациями в коллекцию и криобанк закладываются, как генофонд, культуры клеток и тканей, включая клетки крови от зоопарковых и свободноживущих диких животных (бурые медведи, азиатский слон, антилопы и другие животные). Эта работа продолжается. Таким образом, Коллекция

СХЖ РАСХН становится хранилищем криобиологических (генофондных) материалов от пользовательных, в т.ч. племенных животных, до широкого спектра видов млекопитающих, птиц, рыб, насекомых и других животных.

Литература

Животная клетка в культуре / Отв. редактор проф. Л.П. Дьяконов. М., 2009. 656 с.

Специализированная Коллекция перевиваемых соматических клеточных культур сельскохозяйственных и промысловых животных РККК(П),(СХЖ РАСХН) (на русском и английском языках). М., 2006. 115 с.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ХИЩНЫХ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАСЕЧНЫХ ЛЕСОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКИХ И ТУЛЬСКИХ ЗАСЕК).

Н.А. Егорова

Клуб “Птицы и люди”, Москва

N.egorova@mtu-net.ru egorova165@yandex.ru

За полвека засечные леса Европейской России претерпели значительные антропогенные преобразования. На хищных птицах наиболее существенно сказались сокращение гнездопригодных местообитаний из-за вырубки старолесий и прямое преследование, продолжавшееся до начала 1970-х годов. В конце 20-го века усилилась интенсивность бесконтрольных рубок, а заброшенность сельскохозяйственных земель и пастбищ снизила доступность для хищников-миофагов доступность кормовых объектов. Вместе с тем необходимо отметить достаточно толерантное отношение к пернатым хищникам большинства местного населения, возможно, вследствие экологического просвещения через средства массовой информации и деятельность природоохранных организаций. Наши усилия в этом направлении были сосредоточены на публикации серии популярных статей в журналах, организации просветительских акций Союза охраны птиц России, проведении разъяснительной работы среди местного населения, на участии в разработке проекта рекомендаций по комплексной охране лесных хищных птиц Европейской России.

Мы опираемся в данной работе на литературные источники и собственные данные, полученные в ходе комплексных исследований, проводимых в 1993–2002 гг.

Большинство изученных нами хищных птиц засечных дубрав относится к обычным видам. 7 видов хищных птиц включены в списки охраняемых животных Калужской и Тульской областей. В Список редких птиц Европейского центра России занесены 9 гнездящиеся виды пернатых хищников Калужских и Тульских засек в следующие категории:

1. Виды, находящиеся под угрозой исчезновения - большой и малый подорлики, змеяед.

2. Виды, находящиеся на границе ареала – орел-карлик.

3. Уязвимые виды, нуждающиеся в контроле за их состоянием – черный коршун, обыкновенная пустельга.

4. Виды с неопределенным статусом, требующие дополнительных сведений – осоед, полевой лунь.

5. Виды с относительно стабильной численностью – луговой лунь.

Основные негативные воздействия и угрозы для хищных птиц Калужских и Тульских засек заключаются в следующем:

1. Значительная часть населения хищных птиц засечных лесов обитает вне охраняемых территорий. Заповедник “Калужские засеки” охватывает южную часть полосы засечных лесов, тогда как ранее функционирующий заповедник “Тульские засеки” прекратил свое существование в начале 1950-х годов. Существенное сокращение здесь численности многих хищных птиц и полное исчезновение балобана, несомненно, связаны с прекращением действия заповедного режима.

2. Дефицит гнездовых местообитаний. Отсутствие высокоствольных деревьев возрастом старше 70 лет, пригодных для надежного устройства и крепления гнезд, может существенно ограничивать численность, например, таких видов, как большой и малый подорлики, орел-карлик и, возможно, черный коршун. В лесхозе Тульские засеки за последние полвека было вырублено большинство делянок старолесья, где располагались гнезда крупных хищников, описанных Г.Н. Лихачевым.

Распределение и относительная численность редких гнездящихся (или гнездившихся) видов хищных птиц на территории засечных лесов Европейской России (на примере Калужских и Тульских засек)

Вид	Тульская обл.	Калужская обл.
1. Осоед (<i>Pernis apivorus</i>)	?	Pв
2. Орел-карлик (<i>Hieraeetus pennatus</i>)	?	PP
3. Б. подорлик (<i>Aquila clanga</i>)	?	x
4. М. подорлик (<i>Aquila pomarina</i>)	PP	PP
5. Змеяед (<i>Circaetus gallicus</i>)	–	?
6. Пол. лунь (<i>Circus cyaneus</i>)	P	PPв
7. Луг. лунь (<i>Circus pygargus</i>)	P	об
8. Сапсан (<i>Falco peregrinus</i>)	x	x

“–” – вид не гнезвился и не гнездится; x – вид прекратил гнездование; PP – очень редкий вид; P – редкий вид; об. – обычный вид; в – численность снижается; “?” – ситуация неясна

3. Беспокорство в период размножения. Этот фактор сейчас не столь выражен, как 30–50 лет тому назад. Однако в отношении хищных птиц прибрежных местообитаний по-прежнему представляет опасность регулярное посещение окрестностей обитаемых гнезд рыбаками и водными туристами в самый уязвимый для птиц ранневесенний период насиживания кладок. Спугнутые людьми хищники не успевают вернуться к гнезду до нападения на временно оставленную кладку, например, серых ворон. Возможно, этот фактор является значимым в повсеместно наблюдаемом падении численности черных коршунов.

4. Незаконная добыча взрослых птиц, птенцов и кладок. Для некоторых видов, представляющих особый коммерческий интерес для браконьеров, незаконное изъятие и торговля ценными птицами является важнейшей угрозой для их существования. Этот фактор критически опасен для балобана (Галушин, 2004) и других крупных, потенциально ловчих соколов, а также для орлов и других красивых птиц, ценных для нелегальной таксидермии. Что касается изучаемых нами пернатых хищников засечных лесов, они в меньшей мере страдают от нелегального изъятия.

5. Естественные угрозы. Среди негативных факторов природного характера применительно к нашим районам заслуживает упоминания хищническая деятельность куницы, которая уничтожает кладки и выводки сороки и вороны, лишая, тем самым, гнездового фонда мелких соколов, а также нападая на птенцов канюка, осоеда и других хищных птиц (личные сообщения В.М. Галушина и А.Б. Костиной). Заметного влияния других природных факторов на население хищных птиц засечных дубрав не отмечено.

Рекомендации по сохранению хищных птиц разрабатывались и постоянно осуществлялись в последние 20–30 лет. Но новые угрозы, особенно коммерческого характера, требуют новых подходов к охране пернатых хищников. Поэтому мы принимали участие в подготовке новейшего проекта рекомендаций по сохранению и восстановлению численности хищных птиц Европейской России. Ряд мероприятий из этого пакета предложен местным природоохранным органам, некоторые меры осуществлялись в разных районах страны, в том числе с нашим участием, например, оценка эффективности использования искусственных гнездовий, экологического просвещения в школах и вузах, популяризации знаний о пернатых хищниках России.

Основные негативные воздействия и угрозы для территории Калужских и Тульских засек следующие:

1. Обитание некоторых группировок хищных птиц на неохраняемой территории. Некоторые пары территориальной группировки хищных птиц обитают на неохраняемой территории (луговой и полевой луны, канюк, чеглок, черный коршун и другие виды). Вне границ заповедника (включая охранную зону) или заказников гнездовые территории и гнездящиеся пары не имеют никакого охранного статуса, поэтому эти гнездовые группировки могут быть утрачены.

2. Недостаток или потеря гнездовых участков. Виды на обследованной территории могли бы быть распространены гораздо шире. Их ограничивает именно недостаток гнездовых участков, или недостаток деревьев, пригодных для устройства гнезда. Этот

фактор может существенно ограничивать численность, например, таких видов, как большой и малый подорлики.

3. Беспокойство в течение периода размножения. Беспокойство в течении периода размножения имеет критическое или высокое значение для всех видов хищных птиц, особенно для охраняемых видов. Особенно опасны различные хозяйственные работы вблизи гнезд: заготовка и транспортировка леса, дорожные работы, строительство и прочее. Не меньшую угрозу представляют беспокойство от посещений людьми гнездовых территорий.

4. Незаконная добыча взрослых птиц, птенцов, яиц и торговли. Ситуация на территории наших основных стационаров несколько сглаживается запретом охоты в заповеднике и заказниках. Однако, вылетая за их границы, каждый орел рискует попасть под выстрел. Потенциальную опасность представляет коммерческая таксидермия, которая активно развивается.

5. Естественные угрозы. Среди таких угроз следует отметить межвидовую и внутривидовую конкуренцию, возможность гибридизации большого и малого подорликов, уничтожение местообитаний пожарами, хищничество врановых или лесной куницы. Особенно актуальна гибель в гнездах и гнездовых деревьях, так как эти гнезда и часто недолговечны. Гибель гнездового дерева может сделать весь гнездовой участок непригодным для гнездования, если нет других, подходящих по архитектонике для устройства гнезда. Такие ситуации нередки в лесах, где леса не достигли необходимого возраста. При гибели гнездового дерева или гнезда пара хищников нередко пропускает гнездовой сезон, не размножаясь.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СОРЕВНОВАНИЙ ПО СПОРТИВНОЙ ОРНИТОЛОГИИ КАК ОДНОГО ИЗ ЭТАПОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ РАЗНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Н.А. Егорова

Клуб "Птицы и люди". Москва
N_egorova@mtu-net.ru
Egorova165@yandex.ru

Соревнования по спортивной орнитологии – наблюдению за птицами – давно уже стало доброй традицией во многих странах мира. Еще бы, ведь в мире встречается около 10000 видов птиц! Занести их в свой личный "актив" – это ли не замечательно? А в соревновании это вдвойне приятно.

У нас в России соревнования по спортивной орнитологии проводятся недавно, но они уже нашли сотни горячих поклонников (Буйволов, Егорова, 2006; Егорова, 2007; Егорова, Авданин, 2008).

Спортивная орнитология позволяет значительно расширить круг общения. Бердеры многих стран объединены в многочисленные клубы и организации. Кроме того, совместные походы и экскурсии смогут сплотить семью. Очень часто конфликты в семье возникают из-за отсутствия у близких людей общих интересов, точек соприкосновения. Часто именно дети "заражают" своих родителей любовью к наблюдению за птицами.

Вы можете сами выбирать место, где будете начинать "охоту" за новыми видами. Конечно, для начинающих спортивных орнитологов это недалекие прогулки в ближайший сквер или лесопарк, поездки на дачу и наблюдения птиц на вашем дачном участке. Дальше – больше, ваша география будет расширяться по мере вашего желания и возможностей.

Для наиболее эффективного наблюдения в каждом конкретном случае рациональнее использовать различные тактики наблюдений.

Начать хотелось бы с особенностей наблюдения за основными экологическими группами птиц. Всем известно, что птицы различных систематических категорий населяют разные экологические ниши, поэтому специфика для таких птиц будет своя.

Несколько общих рекомендаций для наиболее эффективного наблюдения:

1. Все характерные признаки птицы, которую вы затрудняетесь определить, необходимо заносить в полевой дневник. Делать это нужно обязательно, иначе потом вы не сможете достаточно точно дать характеристику.

2. Если у вас есть фотоаппарат или видеокамера, желательно вести съемку птиц, которых вы затрудняетесь определить, чтобы потом после окончания соревнований проконсультироваться у специалиста. То же относится и к встрече редких и очень редких видов птиц, так как каждая такая встреча уникальна как важный научный факт для орнитологов – профессионалов.

3. Записывайте на диктофон или магнитофон песню, позывки или любые другие звуки, издаваемые птицей. Перед записью вы должны указать место, время, биотоп, где были сделаны записи. Использовать эту запись вы можете только в помещении после окончания соревнования для определения птицы.

А. Лесные виды.

Для наблюдения птиц в лесу требуется очень хорошо знать маршрут и выбранный участок территории. Вероятность того, что команда заблудится или уйдет не туда, очень велика. При наблюдениях за лесными видами птиц наиболее подходит тактика маршрутов или прочесывания леса. Бинокль в этом случае должен быть не более 8–10-кратного увеличения, так как большее не дает эффекта на малых расстояниях в лесу.

Лучше, если члены команды будут в прямой видимости друг для друга, или в зоне слышимости. Перекликаться лучше односложными звуками (типа "эгей"), так как слова почти неразличимы на расстоянии в лесу. Совсем идеально, если в сложных условиях территории у команды будет GPS.

Можно и нужно регулярно останавливаться, прислушиваясь к голосам птиц, высматривая их в листве. Птицы довольно быстро "привыкают" к неподвижно стоящему человеку или группе людей, подпускают наблюдателя на расстояние видимости в бинокль или даже без него

Б. Открытое местообитание (степь, поле, луг и т. д.).

При наблюдении птиц открытых ландшафтов есть своя специфика, наблюдать некоторых из них достаточно сложно из-за фактора расстояния. Поэтому на открытых местообитаниях нужен бинокль увеличением не менее X 10–12 и более.

Для наблюдения некоторых видов бинокля недостаточно, нужен прибор мощнее, например подзорная труба со сменным фокусом. Крупных, осторожных птиц (серый журавль, дрофа и т.д.) удобнее наблюдать именно при помощи подзорной трубы на прочном штативе, так как при наблюдении "с руки" очень сильное дрожание объектива.

Здесь уместна совсем другая тактика – недалекие редкие перемещения на ключевые точки, и наблюдение с них. При выборе стационарно точки наблюдения нужно руководствоваться широтой обзора. Желательно, чтобы команда наблюдателей не сильно привлекала к себе внимание самих птиц, можно использовать естественные укрытия.

В. Пойма реки или ручья.

Наблюдение за пойменными видами птиц может сочетать в себе как тактику маршрутных перемещений, так и наблюдения из укрытия. Эта тактика хороша для наблюдения за зимородками, шурками. В этом случае очень хорошо, если у команды есть бинокли разного увеличения, для наблюдения птицы вблизи и вдалеке.

Перемещение по пойме иногда достаточно сложно, поэтому не надо стараться пройти большее расстояние, это не всегда эффективно. Лучше пройти некоторое расстояние по более удобному пути, а затем вновь вернуться в пойму.

Г. Водные или околотовные виды в крупном водном бассейне.

Наблюдение птиц на "большой воде" тоже имеет ряд особенностей. Бинокли и подзорные трубы – как для птиц открытых местообитаний. Поскольку на воде довольно часто рябь, поверхность дрожит, и определительные признаки некоторых птиц могут быть почти незаметны. Поэтому нужно быть максимально внимательным при определении птиц.

Д. Граница биотопов.

Часто бывает так, что маршрут проложен по границе двух биотопов (например, лесной массив и поле или луг). Здесь мы наблюдаем так называемый "опушечный эффект", когда видовое разнообразие значительно богаче. В этом случае эффективно выбрать какое-либо возвышенное место или естественное укрытие, и приступить к длительному наблюдению.

Эта тактика очень эффективна для наблюдений за дневными хищниками (сокола, канюки, орлы). Дело в том, что гнездятся эти виды преимущественно в лесном массиве, а охотиться вылетают на открытые пространства. При такой тактике наблюдения (особенно, если повезет с погодой) за 1-2 часа можно увидеть почти всех хищных птиц, обитающих на данной территории.

Е. Ночные и сумеречные виды птиц.

Мы рекомендуем начинать соревнования в вечерние или сумеречные часы (а особо продвинутые и талантливые могут наблюдать и ночью!), чтобы зафиксировать и ночных птиц (пастушки, погоныши, коростель, совы, европейский козодой).

Наблюдение за ночными птицами – занятие интересное и увлекательное. Конечно, увидеть птицу удастся не всегда, а вот услышать – очень часто. Для правильного определения птицы по голосу нужно хорошо знать весь спектр звуков, издаваемых тем или иным видом.

Большое количество птиц (более 50 видов) зимует в городах, а в сельской местности и того больше. Это не только известные нам серые вороны, сизые голуби и домовые воробьи, но и различные виды синиц, поползень, снегири, свиристели и многие другие.

Люди всегда охотно изготавливают кормушки из пластиковых бутылок, пакетов из-под сока и молока и других материалов. Жители города развешивают кормушки у себя на балконе, за окном или на ближайших деревьях. Кроме того, привлекать к наблюдению за птицами и детей, и взрослых очень удобно именно так.

Для начинающих бердвочеров наблюдение птиц на кормушках – увлекательное и познавательное занятие, которое носит еще и практический характер – помощь птицам при бескормице. Как показывает опыт, с развески кормушек очень часто начинается большое увлечение по бердвочингу.

Привлекая различных птиц на кормушки, вы имеете возможность наблюдать разные виды птиц зимой. Для воробьев, щеглов, зеленушек подойдут семена различных растений, особенно злаков. Для синиц, поползней, дятлов – несоленое сало, мясо, семена подсолнечника. Для снегирей и свиристелей – сушеные рябина и боярышник. Шишки, желуди, орехи – для клестов, дятлов, соек.

Многие птицы малочисленны и редки из-за нехватки мест, где птица может гнездиться. Особенно это важно в городах, где количество мест для гнездования очень сильно сокращается.

Почти для любой птицы можно сделать искусственное гнездовье, которое будет заселено. Таким образом вы не только привлечете птиц к своему дому или на дачный участок, но и получите прекрасную возможность увидеть новый для вас вид птиц и понаблюдать за ним.

Литература

Буйволлов Ю.А., Егорова Н.А. О развитии спортивной орнитологии в России. // Тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии “Орнитологические исследования в Северной Евразии”. Ставрополь, 2006. С. 99–100.

Егорова Н. А. Вовлечение разных групп населения в любительскую (или спортивную) орнитологию. // Материалы 2 Международной конференции “Зоологические исследования регионов России и Сопредельных территорий”. Нижний Новгород, 2007. С. 121–124.

Егорова Н.А., Авданин В.О. Соревнования по спортивной орнитологии как один из этапов экологического просвещения. // Материалы международной научно-практической конференции (17–18 октября 2008 г.). Рязань: РГУ, 2008. С. 35–41.

ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

Л.П. Калмыкова

МОУ “СОШ №56 им. А.С. Пушкина”, г. Астрахань
kalmykov65@rambler.ru

Одной из важных задач школьного курса биологии служит формирование у учащихся системы знаний о животном мире и мерах, обеспечивающих его охрану и рациональное использование. Систематическая работа учителя в этом направлении позволяет привить ученикам навыки разумного общения с природой, умение конструктивно участвовать в деле улучшения состояния природной среды. В процессе обучения рассматриваются те-

мы, затрагивающие нравственные аспекты, различные этические и эстетические вопросы, что позволяет воспитывать у детей доброе отношение к животным, формировать у них такие социально важные качества, как отзывчивость и доброту.

На уроках биологии учитель рассматривает разные аспекты взаимоотношений человека и животных. Он рассказывает детям о наших далеких предках, живших в каменном веке, которые полностью зависели от животных. Охота на них была тогда единственным способом существования. Будучи физически слабее и почти совершенно незащитными, люди должны были превосходно изучить повадки зверей, птиц и других животных для того, чтобы добывать себе пищу и избежать гибели. Собираясь на охоту, охотники с целью победы над дикими животными производили магические действия. Некоторые животные считались тогда священными. Об этом свидетельствуют наскальные рисунки на стенах пещер, изображающие зверей, охоту на них и различные ритуальные действия. Только одомашнивание диких животных позволило человеку избежать голода в случае неудачной охоты. Узнавая об этом на уроках, школьники проникаются пониманием величия мира животных, его значения для человека.

Вместе с учителем дети активно обсуждают на уроках этические вопросы современной охоты на животных, особенности российского законодательства об охране животного мира. Школьники знакомятся с охраняемыми видами животных и особо охраняемыми природными территориями. Рассмотрим это на примере “Дельты реки Волги” – водно-болотного угодья международного значения, которое охраняется государством. Дельта Волги – это район массового гнездования водоплавающих и околоводных птиц, один из центров разнообразия и обилия рыб, важнейший миграционный маршрут осетровых на нерест.

По заданию учителя школьники готовят сообщения о разнообразии растительного и животного мира дельты Волги. Они обсуждают современное состояние природных комплексов и факторы, его определяющие. Среди причин негативных изменений отмечаются пожары, загрязнение воды и прибрежных участков бытовыми и промышленными отходами, беспокойство животных со стороны туристов и рыбаков.

Ученики знакомятся также с первоочередными задачами охраны животного мира, к числу которых следует отнести реализацию в полном объеме Плана управления угодьем, комплексное развитие территории, соблюдение запрета рыболовства в весенний период в местах массового гнездования водоплавающих птиц, а в осенний период – в местах концентрации птиц, разработку норм допустимой рекреационной нагрузки на природные комплексы, а также систематическое слежение за состоянием водно-болотного угодья. Изучение вопросов охраны животного мира на конкретных, близких ученикам примерах позволяет познакомить их с деятельностью особо охраняемых природных территорий, особенностями работы сотрудников – ученых-биологов, охотоведов, экологов, заставляет сопереживать и предлагать свои пути решения возникающих проблем.

ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ – НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК “ХВАЛЫНСКИЙ”

О.С. Кежаев, Ю.В. Белоногова,
Л.В. Гальцева, Г.Ф. Сулейманова, И.А. Чувашкина.

Саратовский Государственный Медицинский Университет
имени В.И. Разумовского
Campos2008@yandex.ru

Одним из направлений охраны и рационального природопользования также сохранения исчезающих видов, является создание системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Постановлением правительства РФ от 19 августа 1994 г., на северо-востоке Правобережья Саратовской области, на территории Хвалынского административного округа, создан национальный парк “Хвалынский”, который на данный момент входит в систему ООПТ.

Цель создания парка – сохранение растительного и животного мира, памятников культуры, разработка и внедрение научных методов сохранения уникального природно-исторического ком-

плекса парка, а также создание условий для рационального природопользования и экологического просвещения.

Саратовским филиалом института "Росгипролес" был разработан проект организации национального парка "Хвалынский", в рамках этого проекта территория национального парка разделена на три функциональные зоны с различным режимом охраны и использования (Савинов и др., 2004):

1. Зона заказного режима – 1,4 тыс. га
2. Рекреационная зона – 3,5 тыс. га
3. Зона хозяйственного назначения – 20,6 тыс. га

Территория национального парка относится к лесостепной зоне с континентальным климатом. В сочетании со сложным рельефом и почвенными особенностями это способствует произрастанию огромного количества растений – кальцефилов, эндемиков, многие из которых занесены в Красную книгу России и области (Худякова и др., 2008).

Из двадцати пяти тысяч гектаров, общей площади парка, двадцать три тысячи заняты лесами. Основы лесных биоценозов составляет единственный представитель древесной растительности, сохранившийся с доледникового периода – сосна меловая, которая с 1985 года объявлена в Хвалынском районе памятником природы.

В настоящее время ведется активная работа по восстановлению численности сосны, площадь ее насаждения составляет уже более 7000 гектаров. Всего же искусственные насаждения деревьев различных пород составляют в национальном парке около одной трети всех лесов (Худякова и др., 2008).

Разнообразен и богат животный мир парка. Особенно много здесь редких насекомых: оскола пестрый, жук-олень, жук-носорог, пестрянка острагаловая, сатир-фрина, бражник дубовый, медведица-госпожа.

Охраняемые виды млекопитающих и птиц: выхухоль русская, байбак европейский, косуля европейская, лось, соя лесная, бобр, барсук, рысь, заяц-русак, лисица, корсак, волк, орлан-белохвост, могилиник, сапсан, балобан, змеяд, огарь, пеганка, филин.

С момента создания национального парка на его территории была полностью запрещена охота на копытных животных: лося, оленя, козулю и кабана.

Сотрудниками парка ежегодно пополняется база данных по редким видам животных в стандартной форме запроса. В ней отмечаются следующие характеристики: название вида; вид впервые отмечен на ООПТ; характер пребывания на ООПТ; особенности жизненного цикла на ООПТ; характер распространения; тенденции динамики численности; меры, необходимые для сохранения вида на территории ООПТ; факторы, лимитирующие распространение вида на ООПТ. База данных используется при разработке плана мероприятий по экологическому просвещению и организации туризма.

Размещение парка вблизи обширного Саратовского водохранилища сделали его популярным для интенсивного посещения туристами. Ежегодно территорию национального парка посещает около 30–35 тыс. человек. В окрестностях г. Хвалынска у подножья Хвалынских гор функционирует 7 учреждений отдыха общей емкостью 2,5 тыс. мест: санатории, дома отдыха, детские учреждения отдыха (Худякова и др., 2008).

В рамках экологического просвещения применяется и используется в целях дополнительного образования программа учебного модуля для школьников – "Мир заповедной природы" (Греханкина и др., 2001).

Сотрудниками отдела экологического просвещения туризма и рекреации ежегодно разрабатывается план мероприятий по экологическому просвещению. Например, в 2009 году были проведены следующие мероприятия: фольклорный праздник "Святки", лыжная эстафета, акция "Зимняя подкормка птиц", семинар "Из истории исследования флоры Хвалынского района", акция "Чистые родники", круглый стол "Экологический туризм сегодня и завтра", акция "Марш парков" и т.д. Базой для проведения данных мероприятий является не только школы, музеи, детские сады, но и экологические, туристические тропы, вольерное хозяйство НП, дома отдыха и санатории.

Работа национального парка в области экопросвещения ведется с учетом того, что сегодня охрана природы из естественнонаучной проблемы переросла в социально-культурную. Для сотрудников

парка остается неизменной главная идея: особо охраняемая природная территория – это открытая классная комната, в которой происходит более глубокое понимание взаимоотношений человека с природой, что в конечном итоге способствует воспитанию патриотизма и ответственности за судьбу родного края.

Литература

Греханкина Л.Ф., Захлебный А.Н., Синицына В.Я., Ясвин В.А. Мир заповедной природы. М.: ЭкоЦентр "Заповедник", 2001.

Савинов В., Непочатых В., Котова И. НП "Хвалынский". Саратов: Издательство Саратовской губернской торгово-промышленной палаты, 2004.

Худякова Л.П., Савинов В.А., Трегуб А.П. Жемчужина Поволжья – НП "Хвалынский". Саратов: Издательство Саратовской губернской торгово-промышленной палаты, 2008.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ КАК ФОРМА ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Л.Н. Клявина¹, А.А. Клявин²

¹ МОУ "Углянская СОШ", Воронежская обл., Верхнехавский р-н,

² Воронежский государственный природный биосферный заповедник

В настоящее время существует несколько программ по биологии для школьного образования. Все они в большей или меньшей степени отличаются от существовавшей ранее единой программы, одобренной Министерством образования. Для профильного обучения выбор ограничивается всего несколькими авторскими программами. В их основу положена либо концепция биоразнообразия, либо концепция уровней организации живой природы.

Идея в целом неплохая, но возможности полноценной ее реализации уменьшаются с каждым годом. Связано это, в первую очередь, с уменьшением количества учебных часов, которые отводятся на предмет биологии. Тот объем материала, который раньше учащиеся должны были усвоить за 7 лет (5–11 классы), теперь приходится одолеть за 5 лет. Причем количество часов по биологии в 5, 6, 10 и 11 классах сокращено вдвое. Принципиально не решает эту проблему и школьный биологический практикум. В расписании уроков нет сегодня и предмета экологии. Все это происходит на фоне постоянно растущего интереса к этим предметам и актуальности экологических знаний. Результат такой "реформы образования" – у учащихся падает интерес к предмету.

Эту проблему частично можно решить в рамках работы научного общества учащихся и организации внеклассной работы. Внеурочная деятельность по биологии и экологии в нашей школе организована по двум направлениям.

Это, во-первых, изучение разнообразия флоры и фауны родного края. Данное направление в большей степени привлекает учащихся младшего и среднего звеньев. Формы и методы этой работы многообразны и зависят от возраста детей. Тематические классные часы, викторины, экологические игры, КВНы, выпуски стенгазет и другие виды внеурочной деятельности вызывают неизменный интерес у детей. При соответствующей подготовке обычные учебные экскурсии в лес, поле, на речку или луг можно превратить в увлекательное путешествие. Дальние экскурсии (Дивногорье, Костенки и т.д.) позволяют познакомить ребят любого возраста с заповедными уголками родного края, сформировать бережное отношение к природе.

Во-вторых, это организация экологического практикума для старшеклассников. Программа рассчитана на 2 года. Этим видом деятельности охвачены учащиеся 9–11 классов.

В первый год обучения школьники знакомятся с методами экологических исследований воздуха, воды, почв, составляют экологические паспорта пришкольной территории и классной комнаты. Наряду с химическими и физическими методами исследований ребята осваивают биоиндикационные методы. Во втором полугодии учащиеся проводят самостоятельные индивидуальные или групповые исследовательские работы. Объект исследования (вода, воздух, почва) и методы исследования (ранее изученные) выбирают самостоятельно. На этой стадии обучения большое внимание уделяется формированию навыков обработки данных, интерпретации полученных результатов и составления отчета о проделанной работе. Школьники впервые знакомятся с метода-

ми статистической обработки данных, новыми компьютерными программами. В конце учебного года проводим конференцию, на которой учащиеся выступают в роли докладчиков.

Со второго года обучения ребята проводят более сложные исследования. Не всегда в условиях школьной лаборатории можно провести тот или иной опыт. Приходится обращаться за консультацией или помощью в проведении опытов к сотрудникам ВУЗов или других профильных организаций. Большую помощь в решении такого рода проблем оказывают сотрудники Воронежского заповедника. При их поддержке успешно работает школьное научное общество, о чем свидетельствуют многочисленные грамоты областного, российского и даже международного уровней.

В последние годы отделы довузовской подготовки высших учебных заведений Воронежа наряду с предметными олимпиадами проводят научно-практические конференции школьников – очень полезное дело, которое позволяет старшеклассникам учиться докладывать результаты своих научных исследований перед аудиторией, отвечать на вопросы, отстаивать свое мнение. Ежегодно проводит международные научно-практические конференции школьников заповедник “Белогорье”, причем на высоком уровне. Организаторы некоторых конференций издают тематические сборники, что позволяет учащимся публиковать результаты своих исследований. Ежегодно 4–5 работ наших учащихся публикуются в сборниках материалов конференций разного уровня. Некоторые работы по своему уровню, качеству и объему исследований, оформлению достойны опубликования в сборниках материалов научных конференций для студентов и научных работников.

Специфика экологических исследований состоит и в том, что сбор материала чаще всего приходится проводить во время летних каникул. Наиболее эффективная в данном случае форма работы – организация экологического лагеря. Без помощи специалистов в данном случае не обойтись. Угланская СОШ расположена в непосредственной близости к Воронежскому заповеднику, поэтому именно сотрудники заповедника помогают учителям организовать летний экологический лагерь. Ребята общаются со специалистами-биологами: энтомологом, геоботаником, ихтиологом, почвоведом, гидробиологом, фенологом и т.д. Школьники учатся проводить наблюдения в природе, работать с определителями, узнают много нового. В распоряжении ребят и научная библиотека, и музей заповедника. Побывав ради любопытства в таком лагере, несколько ребят связали свою жизнь с делом охраны природы.

В 1996 и 2000 годах сотрудники заповедника проводили оценку качества среды по программе “Биотест”. В качестве объекта исследования были выбраны и растения – береза, дуб, ольха черная. В 2007 году сотрудники предложили ребятам провести аналогичные исследования. Польза была обоюдная: старшеклассники приобрели опыт работы, а сотрудники проанализировали изменение качества среды за последние 7 лет.

Инновационные методы обучения (в том числе и проектная деятельность) широко внедряются в школы. Они позволяют школьникам расширить свой кругозор, получить знания и умения, часто выходящие за рамки школьной программы. Творческая деятельность не только организует досуг детей, но и позволяет обдуманно выбрать профессию.

РОЛЬ МУЗЕЯ ПРИРОДЫ БАЙКАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСВЕЩЕНИИ

В.М. Краснопевцева, А.С. Краснопевцева

*ФГУ “Байкальский государственный природный биосферный заповедник”
baikaln@mail.ru*

В настоящее время все актуальнее становятся вопросы экологического воспитания. Познакомить человека с законами существования и развития растительных и животных сообществ, научить жить в гармонии с ними и использовать в потребительских целях без причинения им ущерба – основные задачи проведения эколого-воспитательных работ. На Музее природы в заповедниках возлагается пропаганда основ заповедного дела, охраны природной среды. Они обладают большим потенциалом, о чем свидетельствует их значительная посещаемость.

Байкальский государственный заповедник организован в 1969 году с целью сохранения природных комплексов южного побережья озера Байкал. В 1986 году заповеднику присвоен статус биосферного резервата в соответствии с сертификатом ЮНЕСКО. Территория заповедника входит в состав участка Всемирного Природного наследия. В подчинении заповедника находится федеральный заказник “Кабанский” с входящими в него водно-болотными угодьями, подпадающими под действие Рамсарской конвенции. Территория заповедника и заказника являются составной частью уникальной экосистемы Байкала и, в соответствии с Байкальской декларацией, входят в один из ключевых элементов Байкальских экосистем – экосистемы прибрежных территорий. Заповедник осуществляет деятельность по сохранению, изучению и ведению мониторинга природных комплексов Южного Прибайкалья, экологическому воспитанию и подготовке специалистов природоохранного профиля.

Основная часть заповедной территории занимает центральный участок горного хребта Хамар-Дабан, протянувшегося в широтном направлении вдоль южного побережья озера Байкал, самого глубокого озера Земли, уникального по своей красоте и очарованию, одного из наиболее популярных туристских направлений в сибирской части России. Главный водораздел Хамар-Дабана условно разделяет территорию заповедника на две неравные части: большую – северную, захватывающую кроме северного макросклона хребта полосу байкальского побережья, и малую – южную.

Климатические условия северного и южного макросклонов крайне различны. Это определяется расположением хребта поперек направления господствующих северо-западных ветров с Атлантики, которые приносят основную массу осадков. Кроме того, добавляется обильная влага, поступающая при испарении с поверхности поздно замерзающего Байкала. Северный склон задерживает влагонесущий воздушный поток, южный склон находится в дождевой тени и испытывает иссушающее действие забайкальских степей.

Своеобразие растительного и животного мира Хамар-Дабана несёт в себе эстетическое, образовательное и научное значение.

Богата и разнообразна флора высших сосудистых растений заповедника, насчитывающая 957 видов, в том числе 28 – реликты широколиственных лесов (Краснопевцева, 2000). 59 видов флоры относятся к редким и занесены в Красную книгу РСФСР (1988, 2005), Красную книгу Бурятии (1988, 2002) и Красную книгу Иркутской области (2001). Многие виды растений являются лекарственными, техническими, кормовыми и пищевыми. Отсутствие сплошного ледникового покрова на Хамар-Дабане сыграло решающую роль в сохранении некоторых видов высших сосудистых растений, свойственных широколиственным лесам. Небольшие речные долины, свободные от ледников, послужили для этих видов убежищами, в которых они пережили ледниковый период.

В заповеднике насчитывается более 300 видов позвоночных животных, в том числе 49 видов млекопитающих. Характерна высокая численность соболя, горноста, бурого медведя. Обычны марал, лось, кабарга, косуля, кабан. Встречаются колонки, рысь, росомаха, выдра и северный олень. Из птиц многочисленны рябчик, глухари обыкновенный и каменный, тундрянка, куропатка. Есть очень редкие – скопа, орлан-белохвост, малый перепелятник. Многочисленна группа насекомых – более 1000 видов, в том числе более 400 – высшие разноусые чешуекрылые (бабочки), около 500 – жесткокрылые (жуки).

Ведущую роль в организации эколого-просветительской работы за все годы существования Байкальского заповедника играет Музей природы, который появился в самом начале 70-х годов прошлого столетия вместе с организацией научного отдела. Первоначально часть экспонатов для Музея была закуплена. Впоследствии они стали изготавливаться сотрудниками заповедника из лесного и научного отделов. Много лет занимается таксидермией научный сотрудник Н.Н. Володченко, охотвед по образованию.

Биологические коллекции Музея – своего рода природный архив, библиотека природы. Они накапливаются годами, каждый их экземпляр уникален. В Музее природы Байкальского заповедника, как и в любых естественнонаучных музеях, хранятся образцы биологических видов – чучела животных и птиц, коллекции насеко-

мых, гербарий. Экспозиции Музея отражают основные направления научных исследований, проводимых сотрудниками заповедника: изучение флоры и фауны на заповедной территории и в дельте р. Селенги, где расположен госзаказник "Кабанский", в том числе лесопатологический мониторинг, лишенофлористические работы. Посетители, а это в первую очередь молодое поколение – школьники и студенты, могут зачастую впервые в жизни встретиться с представителями дикой природы. Особым вниманием пользуются такие экспонаты Музея, как медведь, волк, рысь, россомаха, соболь. Широко представлена орнитологическая коллекция.

До создания отдела экологического просвещения вся работа с посетителями музея проводилась научными сотрудниками. В 1993 году в заповеднике был создан отдел экологического просвещения. Отдел призван стать организатором и методическим центром работы с местным населением и посетителями, а так же своего рода пресс-центром, аккумулирующим информацию о научных и природоохранных достижениях заповедника, с тем, чтобы знакомить с ней жителей региона и посетителей. Кроме того, заповедник расположен на значительном расстоянии от культурных центров и поэтому на него возлагается роль проводника культуры, в первую очередь экологической.

Для работы в Музее природы привлекаются опытные экскурсоводы – специалисты отдела экологического просвещения, а также сотрудники научного отдела заповедника, в зависимости от тематики проводимых лекций, которые в полной мере знакомят посетителей с особенностями охраняемой территории. Темы проводимых лекций различны: Заповедные уголки, Встречи на заповедной тропе, Мир растений, Мир насекомых, Животный мир заповедника, Лишайники Байкальского заповедника, Фауна заказника "Кабанский" и другие.

Эколого-просветительский потенциал заповедника "Байкальский" чрезвычайно велик. В заповеднике работают высококвалифицированные специалисты в области биологии, экологии, лесного хозяйства. Охраняя и изучая уникальную территорию Южного Прибайкалья, заповедник может грамотно демонстрировать людям красоту и богатство сохраняемой природы, воспитывать уважительно-бережное отношение к ценностям живой природы.

Литература

Красная книга Иркутской области. Сосудистые растения. Иркутск, 2001. 200 с.

Красная книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Бурятской АССР. Улан-Удэ: Бурят. Кн. Изд-во, 1988. 416 с.

Красная книга Республики Бурятия. Растения. Грибы. Новосибирск: Наука, 2002. 340 с.

Красная книга РСФСР (растения). М.: Росагропромиздат, 1988. 599 с.

Краснопевцева А.С. Реликты неморального комплекса во флоре высших сосудистых растений Байкальского заповедника // Вопросы биоразнообразия и мониторинг состояния наземных экосистем Байкальского региона. Улан-Удэ, 2000. С. 89–93.

Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (Приказ МПР России от "25" октября 2005 №289 "Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 г.)". М., 2005.

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ СПАС-ДЕМЕНСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ В АСПЕКТЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК СТУДЕНТОВ

Ю.Г. Кропова

Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова

j_g_krop@mail.ru

В настоящее время проблема оценки биоразнообразия представляет значительный интерес в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на экосистемы.

Исследования проводились в Спас-Деменском районе Калужской области, на базе проведения полевых практик студентов. Биоразнообразие данной территории ранее не оценивалось, поскольку большинство работ по Калужской области были сделаны в основном по ООПТ, таким как национальный парк "Угра"

Наиболее распространенные семейства насекомых по типам биотопов

Встречаемость по типам биотопов

Открытые биотопы	Закрытые биотопы	Во всех биотопах
белянки голубянки сатириды шелкопряды березовые стеклянницы бражники хохлатки	усачи пластинчатоусые жуки щелкуны долгоносики листоеды божья коровка нарывники златки водолюбы вертячки жужелицы	настоящие мухи слепни комары-долгоножки оводы кровососки журчалки львинки жужжалы мухи навозные наездники пчелиные осы общественные осы одиночные

(А.В. Рогуленко, О.С. Костюхина, А.В. Антимонова, С.К. Алексеев). В то же время для планирования и организации полевых исследований студентов необходима оценка таксономического и биотопического разнообразия беспозвоночных на модельной территории.

Целью работы поставили предварительную оценку таксономического и биотопического разнообразия беспозвоночных животных в окрестностях дер. Лазинки Спас-Деменского района Калужской области. Исследования проводились в течение полевых сезонов 2005-2009 гг. Использовали ручной сбор, ловушки Барбера, ловлю и кошение сачком на маршрутах и отдельных точках с наиболее разнообразной растительностью. Под высокой встречаемостью понимали присутствие вида в 20 и более процентах проб.

Дер. Лазинки расположена на западе Калужской области, площадь которой составляет 29,9 тыс. км². С севера на юг область протянулась более чем на 220 км от 53° 30' до 55° 30' северной широты, с запада на восток — на 220 км. Окрестности дер. Лазинки характерны большим разнообразием физико-географических условий, связанным с положением их на Окско-Днепровском водоразделе. Климат района исследований не имеет значительных отличий от климата Калужской области в целом и может быть охарактеризован как умеренно континентальный, переходный от более влажного климата западных районов Европейской части России к более засушливому и континентальному климату.

Калужская область расположена в лесной зоне, в пределах которой выделяются две подзоны – подзона смешанных и подзона широколиственных лесов. Восточная и юго-восточная части области, которые не подвергались московскому оледенению, относятся к подзоне широколиственных лесов. Большая часть области, включая район исследований, относится к подзоне смешанных лесов.

В соответствии с типами субстратов, условиями увлажнения, комплексом почв в окрестностях Лазинки наблюдается большое разнообразие типов растительности. Представлены луговая, болотная растительность, леса, пашни и залежи. В лесах велико разнообразие видов грибов, лишайников, мхов и высших растений. Произрастают растения, занесенные в Красную книгу РФ. Соответственно большой дифференциации местообитаний, здесь велико разнообразие беспозвоночных и позвоночных животных. Встречаются редкие и особо охраняемые животные (Ерошенко, Чернобровкина, 2007). Наиболее распространены следующие биотопы: широколиственные и смешанные леса, материковые и заливные луга.

По результатам учетов были обнаружены представители отрядов Diptera – 26 видов, Coleoptera – 58 видов, Hymenoptera – 35 видов, Lepidoptera – 50 видов, Odonata – 14 видов, Hemiptera – 22 вида, Orthoptera – 18 видов.

В открытых биотопах преобладали представители отряда Прямокрылые и Чешуекрылые, тогда как в лесных биотопах преимущественно встречались представители Жесткокрылых. Разнообразие Двукрылых велико во всех исследованных биотопах. В лесных биотопах были встречены жуки-усачи, щелкуны, пяденицы, совки, короеды, большое разнообразие пауков. Следы жизнедеятельности короедов, в частности, короеда-гравера и березо-

вого заболонника обнаруживаются нечасто. В увлажненных местообитаниях велика встречаемость мокриц. На деревьях, поросших мхом, нередко многоножки и кивсяки. В открытых биотопах встречаются преимущественно виды, связанные в своем развитии с водоемами. В дер. Лазинки и окрестностях немало прудов и мелких ручьев, в которых отмечены несколько видов стрекоз: красотка блестящая, лютка-невеста, стрелка голубая, коромысло зеленое, стрекоза болотная. На основании встречаемости представителей выявленных таксонов мы предложили список семейств насекомых, которые студентам необходимо узнавать по габитусу (табл.). В течение периода наблюдений изменений в фауне наземных беспозвоночных выявить не удалось.

Для знакомства студентов с фауной гидробионтов исследовали несколько водоемов.

1. Ручей Пращур. Находится у агробиологической станции, на которой проводятся полевые практики студентов ВУЗа. В ручье отмечено значительное количество личинок ручейников, относящихся в несколько видам; многочисленны пиявки – большая и малая ложноконские, плавты, вертячки, водные скорпионы, личинки комаров, поденок и стрекоз. В этом ручье обитает пресноводная гидра.

2. Озеро Генеральское. В первый полевой сезон данное озеро отличалось большим видовым разнообразием гидробионтов. Встречались мальки рыб, лягушки озерные, пиявки большие и малые ложноконские, водомерки, водные жуки, моллюски. Методом высаливания были обнаружены яйца паразитических червей, предположительно ланцетовидного сосальщика. Однако, во время второго полевого сезона озеро очень сильно обмелело, что сказало на видовом разнообразии организмов. Очень сложно обнаружить пиявок, а если они встречаются, то очень мелкие. В большом количестве остались водомерки, лягушки и головастики рыб.

3. Озеро Ташилово является наиболее стабильным в отношении гидробионтов. Есть участки с признаками эвтрофирования (обилие планктона), есть обеденные гидробионтами участки. Но судить о трофности данного водоема сложно, так как он находится под антропогенным воздействием (купальное озеро, которое чистится местным населением).

4. Река Волевушка за два полевых сезона сильно эвтрофировалась в результате деятельности бобров. Об этом свидетельствует полное исчезновение ручейников и увеличение биомассы простейших и моллюсков (прудовики, катушки, лужанки). Заболачивание водоема привело к появлению ложноконских пиявок, двуглазой и шестиглазой клеписин, волосатиков и нематод.

5. Река Демина. Исследованный нами участок сильно загрязнен стоками, в результате чего видовое разнообразие гидробионтов сведено к минимуму. По-видимому, данное обстоятельство является причиной высокой встречаемости прудовиков с деформированными раковинами. Выборка водных скорпионов, прудовиков и пиявок показала, что их размеры больше средних для видов. Это косвенно подтверждает высокий уровень трофности водоема.

В окрестностях в дер. Лазинки беспозвоночные имеют высокое разнообразие, что дает возможность организации полноценных полевых практик для студентов. По предварительным результатам выявлены наиболее распространенные семейства насекомых, принадлежность к которым студенты обязаны определять по внешнему виду имаго.

Литература

- Ашихмина Т. Я., Сюткин В. М. Комплексный экологический мониторинг региона. Киров: Изд-во ВГПУ, 1997. 228 с.
- Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350с.
- Богач Я., Седлачек Ф., Швецова З., Криволуцкий Д. Животные – биоиндикаторы индустриальных загрязнений // Журн. общей биологии, 1988, № 5.
- Ламперт К. Атлас бабочек и гусениц / Под ред. А.И. Быховца. М.: Харвест, 2003. – 736 с.
- Мамаев Б.М. Атлас-определитель насекомых. М.: Просвещение, 1985. 168 с.
- Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. М.:ТОПИКАЛ, 1994.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ДОЛИНЫ АМУДАРЬИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОХРАНЫ

В.В. Марочкина

Амударьинский государственный заповедник
northwind65@mail.ru

Природный ландшафт долины реки Амударья представлен тугаями – пойменными лесами Средней Азии. Происхождение и естественное развитие тугайных экосистем тесно связаны с гидрологическим режимом реки, с периодическими паводковыми затоплениями. В среднем течении реки Амударья в пределах Лебапского велаята (бывшей Чарджоуской области) Туркменистана в результате деятельности человека большинство тугаев исчезло. Общая площадь сохранившихся тугаев составляет около 30 тыс. га, что равно 8,6% от площади земель в долине Амударья. Из них на территории Амударьинского государственного заповедника – 6,5 тыс. га, соответственно – 1,9%. На основе опубликованных материалов и результатов наших исследований в 1987-2009 гг. в долине среднего течения Амударья выявлено постоянное обитание или временное пребывание 37 видов млекопитающих: 3 – насекомоядных, 5 – рукокрылых, 1 – зайцеобразных, 13 – грызунов, 12 – хищных, 3 – копытных.

В тугаях и в культурной зоне, в том числе и в населенных пунктах, распространены насекомоядные: ушастый еж и малая белозубка, отмечена редкая многозубка-малютка, вероятно обитание редкого длинноногого ежа.

Из рукокрылых встречаются нетопырь-карлик, бухарский подковонос, двуцветный кожан, поздний кожан, пустынный кожан, отмечен залет рыжей вечерницы, вероятно обитание усатой ночницы, белобрюхого стрелоуха и широкоухого складчатогоуба. Постройки человека используются рукокрылыми в качестве убежищ. В населенных пунктах наблюдается высокая численность нетопыря-карлика (до 100 особей на 1 км маршрута), пустынного и позднего кожанов. В искусственном подземном тоннеле для воды (лагиме) найдена колония бухарских подковоносов. Наличие открытых водоемов, корма и убежищ благоприятны для существования рукокрылых в культурном ландшафте долины Амударья. В естественных ландшафтах долины Амударья и окружающих территорий представители этой группы животных встречаются реже и более малочисленны (Стрелков, Сосновцева, Бабаев, 1978; Марочкина, 1993).

В тугаях обитает заяц-толай, нередко он заходит на окраины сельскохозяйственных полей из близлежащих природных ландшафтов. В тугае и культурной зоне живут тамарисковая песчанка, домовая мышь и незокия. Индийский дикобраз, отмечавшийся ранее как обитатель тугаев (Хакыев, 1972), в настоящее время стал редок, заходит в долину реки из пустыни. Из пустыни желтый суслик, обыкновенная и восточная слепушонки проникают на окраины долины, в основном на сельхозугодья, а краснохвостая, полуденная и большая песчанки при подъеме численности расселяются в культурную зону и тугай до самого уреза воды, но в тугае гибнут во время паводков. Киргизская полевка стала очень редкой, последний раз отмечена единично в 1987 г. (Марочкина, 2005). У водоемов обитают акклиматизированные нутрия и ондатра.

Обитатели тугаев: шакал, барсук, выдра, камышовый кот, бухарский благородный олень и кабан, выходят на сельскохозяйственные поля и в пустыню, шакалы могут также посещать населенные пункты или даже обитать в них. Лисица, изредка корсак и волк, заходят на окраины долины из пустыни. Редко в тугаях и культурной зоне встречаются ласка и перевязка, обычна в тугаях степная кошка (Марочкина, 1995).

Обычный ранее, туранский тигр после 40-х годов прошлого века в среднем течении Амударья уже не встречался, вымер (Сапоженков, 1969; Щербина, 1995). Медоед, отмечавшийся ранее в тугаях на Амударье (Сапоженков и др., 1963), нами не встречен.

Сибирская косуля последний раз заходила в долину Амударья в середине XIX в. (Гладков, Никольский, 1935; Данилкин, 1989).

В поисках водопоя или корма посещают долину реки крупные пустынные животные (полосатая гиена, каракал, джейран). В отдельные аномально сухие годы, например, как 2008 г., роль тугаев

как кормовой базы повышается и пребывание в них пустынных видов становится более длительным.

Тугаи Амударьинского заповедника восстановились почти до их естественного состояния, в них сохраняется максимум видов млекопитающих, распространяющихся отсюда за пределы охраняемой территории.

Зарегулированность Амударьи приводит к нарушению природной динамики паводков. Действующая коллекторно-дренажная сеть, использование воды Амударьи для полива, а также три крупных канала (Каракумский, Каршинский, Амубухарский) вносят существенные изменения в динамику развития тугаев, а наличие противопаводковых дамб увеличивает глубину их паводкового затопления. В результате негативных воздействий изменения гидрорежима на части территорий лесов происходит усыхание и засоление. Из-за подпора воды Туямуонским водохранилищем расположенные выше по течению тугаи испытывают на себе последствия увеличения глубины и длительности паводкового затопления. Ниже водохранилища из-за нехватки воды происходит опустынивание тугаев. В целом в последние 40–50 лет наблюдается сужение и обмеление русла Амударьи. Перевыпас мелкого и крупного рогатого скота, браконьерство, пожары, заготовка стройматериалов, дров и растительных кормов, добыча солодкового корня усиливают деградацию тугаев. Обитание в них части видов диких млекопитающих становится невозможным. Долины и поймы рек Средней Азии в целом настолько затронуты хозяйственной деятельностью человека, что тугаи здесь давно зачислены в категорию “уходящего ландшафта” (Гладышев, 1992). Поливное земледелие, возросшая в последнее время доля в посевах хлопчатника и пшеницы и существенное снижение площадей посевов люцерны, использование пестицидов и дефолиантов, браконьерство, чистка каналов и коллекторов, выкашивание и выжигание вдоль них растительности, а также выпас крупного рогатого скота на межах делают сельскохозяйственный ландшафт долины мало пригодным для обитания большинства видов диких животных. Помимо добычи традиционно охотничьих видов в последние 10–15 лет усилился пресс на отдельные виды млекопитающих, воспринимаемых местным населением в качестве лечебных – ушастый еж, дикобраз, барсук.

Зарастание прибрежно-водной и тугайной растительностью берегов каналов, коллекторов, озер создает возможность проникновения в пустыню по экологическим коридорам видов млекопитающих из долины Амударьи – землероек, тamarисковой песчанки, незонки, домовая мышь, шакал, барсука, выдры, камышового кота, кабана, а также акклиматизированных нутрии и ондатры. Но эта экосистема также подвержена воздействию выпаса крупного и мелкого рогатого скота, пожарам, а вдоль каналов раскорчевки под поля.

Прямое уничтожение или сокращение и деградация мест обитания сказались на состоянии многих видов, обитающих в долине Амударьи или использующих ее ресурсы. В Красную книгу Туркменистана (1999) включены как исчезающие виды полосатая гиена и благородный олень, как сокращающиеся – индийский дикобраз, медведь, выдра, каракал, джейран, как редкие – рыжая вечерница и широкоухий складчатогуб. В международный красный список МСОП (2007) внесены как уязвимые – благородный олень, джейран, как находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому – выдра, как таксон низкого риска – ушастый и длинноиглый ежи, бухарский подковонос, широкоухий складчатогуб, желтый суслик, обыкновенная и восточная слепушонки, полуденная и тamarисковая песчанки, киргизская полевка, полосатая гиена, барсук, медведь, ласка, перевязка, кабан.

Для сохранения млекопитающих долины Амударьи существующего Амударьинского заповедника недостаточно. Необходимо восстановление тугайных лесов вне заповедника, создание водохранилищ Амударьи, рациональное использование ресурсов в долине реки, избегая деградующих воздействий. В 2009 г. все леса, в том числе и тугайные, переданы из ООО “Гек гушак” Министерству охраны природы Туркменистана - появилась реальная возможность их лучшей охраны, изменения их статуса. Необходимо развитие как государственной политики экологической сети “Эконет” в долине Амударьи, в том числе создание заказника

Джаргузер и буферной зоны вокруг Амударьинского государственного заповедника, в перспективе - национального парка.

Литература

- Гладков Н.А., Никольский Г.В. Материалы к изучению фауны млекопитающих среднего и нижнего течения реки Аму-Дарья. // Сб. тр. Гос. зоол. муз. (при МГУ). М, 1935. Вып. 11. С. 3–15.
- Гладышев А.И. Тугайная растительность Амударьи (современное состояние, экология, продуктивность, охрана и рациональное использование). Под ред. Акад. АН Туркменистана Н.Г. Харина. А.: Ылым, 1992. 168 с.
- Данилкин А.А. Структура ареала косяк в СССР и факторы, определяющие его границы // Экология. 1989. № 4. С.46–51.
- Красная книга Туркменистана. Т.1. Беспозвоночные и позвоночные животные. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. - Ашхабад, 1999, 371 с.
- Марочкина В.В. Материалы по рукокрылым (Chiroptera) Восточного Туркменистана // Изв. АН Туркменистана, сер.биол.наук. 1993. №3. С. 51–57.
- Марочкина В.В. Результаты слежения за динамикой численности мелких млекопитающих Восточного Туркменистана // Аридные экосистемы. 2004. Т. 10. №21. С. 62–69.
- Сапоженков Ю.Ф. Очерки по истории охоты и охотничье-промысловых животных Туркмении // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1969. Т. 74 (2). С. 33–41.
- Сапоженков Ю.Ф., Горелов Ю.К., Жерновой И.В., Святой В.И. О распространении и экологии медведя (*Mellivora capensis indica* Kerr.) в Туркмении // Зоол.ж. 1963. Т. 42. №6. С. 961–964.
- Стрелков П.П., Сосновцева В.П., Бабаев Х.Б. Летучие мыши (Chiroptera) Туркмении // Функциональная морфология и систематика млекопитающих. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1978. Т. 79. С. 3–71.
- Хакыев А. Некоторые данные об охотничье-промысловых животных в тугаях Амударьи, их использовании и охране // Охрана природы в Туркмении. Ашхабад, 1972. С. 58–63.
- Шербина Е.И. Тигр // Млекопитающие Туркменистана. Т. 1. Хищные, ластоногие, копытные / Под ред. д.б.н. В.В. Кучерука. А.: Ылым, 1995. С. 141–148.
- Marochkina V.V. Materials on carnivorous mammals of Eastern Turkmenistan. // Lutreola, 1995. №5. P. 20–23.

РАЗНООБРАЗИЕ МУРАВЬЕВ В КОНТРАСТНЫХ ЗОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ И ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ

А.В. Мерциев

Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова
thelamon@mail.ru

Нередко в региональные Красные книги зачастую попадают обычные и массовые виды, тогда как статус действительно редких видов, имеющих спорадическое распространение, остается без должной оценки (Мокроусов, 2009). В отличие от этого в Красную книгу Рязанской области включены именно спорадические виды, но нет сведений о видах, обитающих в регионе на краю ареала (Красная книга..., 2001).

Цель нашей работы – изучить разнообразие муравьев в контрастных зональных условиях лесной зоны на основе анализа биоморф, а также встречаемости в модельных регионах. Практическая задача работы – оценить перспективы охраны и предложить виды для внесения в Красную книгу Рязанской области.

Работа проводилась в 2000–2009 гг. на территории Рязанской области и на северо-западе Мурманской области (ГПЗ “Пасвик” и его окрестности). Рязанская область находится на южной границе лесной зоны умеренного пояса. Заповедник “Пасвик” располагается на границе северной тайги, фауна этой территории сравнительно молода. Использовали стандартные методы маршрутов и учетных площадок, а также почвенные ловушки (Длусский, 1965; Захаров, 1976). Виды были разделены на категории встречаемости: “–” – вид не обнаружен, “+” – единичные находки гнезд вида, “++” – редкий вид, “+++” – обычный вид, “++++” – массовый вид. Под высокой встречаемостью принимали присутствие вида в 20 и более процентах определяемых проб.

По результатам учетов были получены данные о встречаемости видов, приведенные в таблице.

На территории Рязанской области обнаружено 37 видов муравьев, относящихся к 11 родам из 3 подсемейств. В ГПЗ “Пасвик” и его окрестностях обнаружено 18 видов муравьев, принадлежа-

Зональная встречаемость муравьев в регионах исследований

Виды муравьев	Встречаемость					
	1	2	3	4	5	6
1. <i>Dolichoderus quadripunctatus</i> Lund.	+	-	-+	+	-	-
2. <i>Diplorhoptrum fugax</i> Latr.	-	-	-	+	-+	-
3. <i>Leptotorax acervorum</i> Fabr.	++	++	++	+	+	++
4. <i>Formicoxenus nitidulus</i> Nyl.	++	++	++	++	++	-
5. <i>Monomorium pharaonis</i> L.	++	++	++	++	++	++
6. <i>Myrmica limanica</i> Arnoldi	-	-	-	-	-+	-
7. <i>M. lobicornis</i> Nyl.	+	++	++	++	++	+
8. <i>M. rubra</i> L. (<i>M. laevinodis</i> Nyl.)	+++	+++	+++	+++	+++	-
9. <i>M. ruginodis</i> Nyl.	++	++	+	+	-+	++
10. <i>M. rugulosa</i> Nyl.	++	++	+++	++	++	+
11. <i>M. scabrinodis</i> Nyl.	++	++	++	+	+	-
12. <i>M. schenki</i> Emery	-	+	-	-+	-+	-
13. <i>M. sulcinodis</i>	-	-	-	-	-	++
14. <i>Polyergus rufescens</i> Latr.	-	-+	-	+	-+	-
15. <i>Tetramorium caespitum</i> L.	+++	+++	+++	+++	+++	-
16. <i>Camponotus fallax</i>	-	-+	-	+	+	-
17. <i>C. herculeanus</i> L.	++	-	+	-+	-	++
18. <i>C. ligniperda</i> Latr.	++	++	+	+	-	-
19. <i>C. vagus</i> Scop.	++	+	-	-	-	-
20. <i>Lasius fuliginosus</i> Latr.	++	++	++	++	++	-
21. <i>L. alienus</i> Först.	+	++	++	++	++	-
22. <i>L. flavus</i> F.	+++	++	+++	+	+	-
23. <i>L. niger</i> L.	+++	+++	+++	+++	+++	-
24. <i>L. umbratus</i> Nyl.	++	++	++	++	++	-
25. <i>Formica uralensis</i> Ruzs.	-+	-	-+	-	-+	++
26. <i>F. exsecta</i> Nyl.	++	+	++	-+	-	+++
27. <i>F. pressilabris</i> Nyl.	++	-+	-	-	-	-
28. <i>F. forsslundi</i>	-	-	-	-	-	+
29. <i>F. sanguinea</i> Latr.	++	+	-+	-+	-	+
30. <i>F. cinerea</i> Mayr.	++	+	++	-	-	-
31. <i>F. picea</i> Nyl. (<i>F. candida</i>)	-+	-	-+	-	-+	+++
32. <i>F. gagatoides</i>	-	-	-	-	-	++
33. <i>F. fusca</i> L.	+++	+++	+++	+++	+++	+++
34. <i>F. lemami</i>	-	-	-	-	-	++
35. <i>F. cunicularia</i> Latr.	+++	+++	+++	+++	+++	-
36. <i>F. rufibarbis</i> F.	++	++	++	++	++	-
37. <i>F. pratensis</i> Retz.	++	++	++	++	++	-
38. <i>F. aquilonia</i> Yarr.	-	-	-	-	-	+++
39. <i>F. lugubris</i> Zett.	-+	-	-	-	-	+++
40. <i>F. polycтена</i> Först.	+++	+++	+++	+++	+++	-
41. <i>F. rufa</i> L.	+++	+++	+++	+++	+++	-
42. <i>F. truncorum</i> F.	+	-+	-+	-	-	+++

Примечание. 1 – Мещерская провинция смешанных лесов, 2 – Среднерусская провинция широколиственных лесов, 3 – Приволжская провинция широколиственных лесов, 4 – Лесостепная провинция Среднерусской возвышенности, 5 – Лесостепная провинция Окско-Донского водораздела; 6 – подзона северной тайги

щих к пяти родам из двух подсемейств. *Monomorium pharaonis* как вид космополитичный и встречающийся в районах исследований исключительно в отапливаемых помещениях далее в анализе не учитывался.

Распределение муравьев по встречаемости показывает, что для районов исследований общими являются 11 видов, из которых 64% относятся к бореальным. О большом сходстве мирмекофаун обоих изученных территорий свидетельствуют индексы сходства: 21,57 по Соренсену и 0,27 по Жаккару.

При сравнении мирмекофаун обоих районов исследований выясняется, что в Рязанской области распределение по фауногенетическим типам более выровнено, чем в ГПЗ “Пасвик” несмотря на сходную широтную протяженность территорий. В Рязанской области бореальные формы относятся ко всем категориям встречае-

мости, но представлены чаще всего обычными видами, тогда как палеарктический тип выявляется только массовыми и обычными видами; к остальным фауногенетическим типам относятся как обычные, так и редкие виды. В отличие от этого в заповеднике “Пасвик” бореальные виды подавляюще преобладают не только по их количеству, но и по встречаемости. Из панпалеарктических видов только *F. fusca* встречается здесь массово. Европейско-западносибирские формы представлены только редкими видами.

Из биоморфологического соотношения мирмекофаун изученных территорий следует, что в Заполярье исчезают геобионты, и возрастает доля герпетобионтов. Среди последней группы 5 видов (33,3% фауны) строят сложные гнезда с надземными конусами из почвы и растительных остатков. При этом все обнаруженные виды по типу питания неспециализированы и принадлежат к зоофагам-трофобионтам. По-видимому, в северной тайге нет достаточных условий для трофической специализации муравьев. В Заполярье массовые виды являются исключительно герпетобионтами. На обеих обследованных территориях редкие и единично встречающиеся виды представлены также герпетобионтами. По гигрофилии в мирмекофауне заповедника “Пасвик” по сравнению с таковой в Рязанской области происходит сильный сдвиг в сторону преобладания мезофилов. Все прочие группы муравьев по отношению к влаге представлены в основном редкими видами и только один гигро-мезофил (*F. gagatoides*) обычен в Заполярье. По термофилии преобладают нетребовательные виды. В заповеднике “Пасвик” массово встречаются преимущественно микро-мезофилы и микрофилы, а более редкие виды представлены только мезофилами и мезо-макрофилами.

Виды-фотофилы в обеих мирмекофаунах преобладают, имея приблизительно равные доли от числа видов, и входят во все категории встречаемости. В Заполярье чаще встречаются умброфилы, которые в Рязанской области отмечались как обычные или редкие. Виды-фотофобы не отмечены в ГПЗ “Пасвик” и его окрестностях. Высокая степень увлажнения почв вкуче со сравнительно коротким периодом высоких температур приводит к тому, что для муравьев-геобионтов и стратобионтов условия обитания становятся неприемлемыми. Для гигробионтов и гигромезобионтов обитание в таких влажных условиях означало бы позднее начало активности и её раннее прекращение, недостаточные для воспроизводства муравьиной семьи. При этом, как показали описания, мезобионты вынуждены во влажных биотопах селиться на крупных кочках и сооружать гнезда с высоким валом, часто превышающим высоту купола. Мезогемиксерофилы и гемиксерофилы способны селиться в ограниченном числе сравнительно более сухих и хорошо освещенных биотопов.

Таким образом, абиотические факторы значительно ограничивают разнообразие мирмекофауны в Заполярье. Основным лимитирующим фактором является небольшая продолжительность периода высоких температур, достаточных для поддержания фуражировочной и репродуктивной активности муравьев, что обуславливает преобладание в мирмекофауне нетребовательных к теплу видов. Высокая влажность почв, связанная с их медленной прогреваемостью, ограничивает в распространении гигрофильные виды. Сравнительно низкое биоразнообразие северо-таежных экосистем является наиболее важным биотическим фактором, ограничивающим распространение муравьев в заповеднике, определяя преобладание неспециализированных в трофическом отношении видов.

Мирмекофауна Рязанской области богата таксонами и биоморфами, что связано с сочетанием природных условий лесостепи, зоны широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Основу фауны составляют широкоареальные виды бореального и палеарктического распространения, что свидетельствует о типичности фауны, сочетание таежных видов с европейско-кавказскими и степными обуславливает её характерные черты. Вместе с тем наличие зональных границ приводит к тому, что в регионе 13 видов (35%) обитают на северном краю своих ареалов, а два (*M. lobicornis* и *F. lugubris*) на южном краю. К повсеместно редким видам можно отнести десять видов:

Требованиям, предъявляемым к занесению в Красную книгу Рязанской области, удовлетворяют, на наш взгляд, четыре вида:

D. quadripunctatus, *D. fugax*, *F. lugubris*, *F. uralensis*. Первые два из них – спорадически распространенные малочисленные виды, приуроченные к редким типам биоценозов. Третий вид уязвим, поскольку малочислен и находится на границе ареала, которая практически совпадает с северной границей региона и может сдвинуться за пределы Рязанской области при изменении климата. *F. uralensis* ограничен небольшим количеством пригодных биотопов, в которых имеет низкую встречаемость. Это реликтовый вид, поведенчески мало пластичный, оттесняемый другими видами облигатных доминантов в менее благоприятные местообитания. Другие шесть редких видов (*M. limanica*, *M. schenki*, *P. rufescens*, *C. fallax*, *F. picea*, *F. truncorum*) не столь уязвимы и нуждаются в постоянном контроле и наблюдении. Целесообразно как выявлять новые места их обитания, так и отслеживать динамику уже отмеченных поселений.

Фауна муравьев заповедника “Пасвик” и его окрестностей носит северо-таежный характер. Для неё свойственно преобладание бореальных видов, над палеарктическими и европеизированными западносибирскими. Суровые климатические условия и сравнительно низкое биоразнообразие экосистем приводят к доминированию в фауне нетребовательных к теплу и трофически неспециализированных герпетобионтных форм. Пять видов (29%) данной фауны находятся на северной границе своего ареала. К редким можно отнести три вида: *M. lobicornis*, *F. sanguinea*, *F. forsslundi*. Несмотря на низкую численность и нахождение на северном краю ареалов они отмечены в различных биотопах, поэтому мы считаем достаточным осуществлять постоянное наблюдение и контроль над этими видами.

Результаты работы позволяют заключить, что для определения целесообразности охраны видов насекомых согласно действующим Методическим рекомендациям по ведению Красной книги субъекта РФ следует уточнить критерий обитания вида на границе ареала. По нашему мнению, данный критерий рационально дополнять следующими условиями: а) вид на границе ареала крайне редок, известны единичные его находки; б) край ареала заходит на территорию региона, и вид отмечен на небольшом удалении от административной границы. В том случае, когда вид на границе ареала имеет высокую численность, занесение его в Красную книгу не выглядит обоснованным.

Литература

- Длусский Г.М. Методы количественного учета почвообитающих муравьев. // Зоол. журн. 1965. Т. 44. № 5. С. 716–727.
- Захаров А.А. Применение метода исчерпывающих выборок при учете муравьев. // Pedobiologia. 1976. Vol. 16. С. 418–424.
- Захаров А.А. Муравьи: жизнь в лесу. // Чтения памяти академика В.Н. Сукачева. XX. Насекомые в лесных биогеоценозах. / Отв. ред. Ю.И. Чернов. М. : Т-во научных изданий КМК, 2004. С. 54–78.
- Красная книга Рязанской области: животные. / Под ред. В.П. Иванчева // Состав. Кочетков Д.Н. Рязань : Узорочье, 2001. С. 257–258.
- Мокроусов М.В. Муравьи в региональных Красных книгах России. // Муравьи и защита леса. Мат-лы 13-го Всерос. мирмекол. симп. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2009. С. 232–236.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

М.Н. Мирнова

Педагогический Институт ЮФУ, г. Ростов-на-Дону
Mironova40aksay@mail.ru

Экологическое просвещение молодежи осуществляется посредством создания экологических организаций, движений, участниками которых являются учащиеся общеобразовательных учреждений. Создав молодежное экологическое движение на базе лицея города Аксай, мы объединили усилия городского экологического общества, областного экологического центра, редакции газеты “Эко-Спас”, факультета естествознания педагогического института ЮФУ, чтобы донести до населения важность бережного отношения к окружающему миру.

Более трех лет существует экологический клуб “Green club” в городе Аксай Ростовской области, немало проведено мероприятий и акций. Учащиеся экологического клуба совместно со сту-

дентами магистратуры участвовали в акции “Родники”, очищали родники на территории Мухиной балки города Аксай Ростовской области. Практикуется проведение акций в городе. Так, акция “Не сжигайте, люди, листья” дала возможность учащимся под руководством студентов выйти на улицы города и провести опрос населения города по проблеме утилизации мусора, бытовых отходов, листьев. Обучающиеся с большим вниманием отнеслись к экологическим проблемам родного края, осуществили репатриацию растений в Мухину балку, младшие классы разработали памятки для населения по правилам поведения в природе, экологические знаки и расставили их на территории лицея.

Старшеклассники пригласили главного эколога в лицей для беседы. Интересная информация, полученная от специалиста, дала пищу для размышлений, и учащиеся увлеклись экологическим правом.

Школьники не только участвуют в организации мероприятий клуба, но и проводят исследования на местном краеведческом материале по следующим темам: “Изучение местных экосистем”, “Редкие и исчезающие растения и животной региона” “Экологические проблемы своего региона”, “Антропогенные изменения в местных экосистемах”, “Особенности флоры и фауны местного региона”. Например, учащийся лицея Зернов В. работал над темой “Мухина балка” как объект исторического, биологического и экологического значения”. Его результаты и фото-отчет выставлен на школьном экологическом сайте “Зеленая планета”, отражен на экологической странице сайта лицея, занял 1 место на районной краеведческой конференции (2008 г.). Работа стала лучшей на областной олимпиаде по экологии, где он защищал ее во втором туре, и ее же представлял на всероссийской олимпиаде в Геленджике в 2008 г.

Проведено экологическое мероприятие “Спасите Тамань”, в рамках которого группа студентов 5 курса приняла участие в акции экологической областной организации и посетила полуостров Тамань, участвовала в международной конференции по проблеме загрязнения Черного моря нефтяными отходами, собрала большую информацию и представила ее на научно-практической конференции педагогического института, а результаты исследований опубликовали в Аксайской газете “Победа” (ноябрь, 2006 г.). Студенты провели пресс-конференцию со школьниками и студентами на базе факультета по проблеме загрязнения нефтью побережья Тамани.

Вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность осуществляется в клубе, на занятиях экологического кружка и в работе научного общества малой академии наук “Юные исследователи”. Такой подход оказывается весьма эффективным. В лицее реализация проектной и исследовательской деятельности стала возможной в рамках разнообразных форм образовательной деятельности, поскольку на уроках и в рамках дополнительного образования созданы разнообразные и комфортные условия для развития детей, реализации творческих способностей лицеистов. Среди них следует отметить организацию научного общества учащихся, введение элективных курсов в старших классах, направленных на организацию проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Наиболее эффективная и широко распространенная форма – это осуществление самостоятельного обучения через выполнение самостоятельных исследований в рамках научно-исследовательского общешкольного проекта.

Возможности для раскрытия творческой индивидуальности детей и удовлетворения их разнообразных познавательных интересов существуют не только на занятиях экологического клуба, но и на уроках биологии. В ходе подготовки домашнего задания это проведение наблюдений, постановка опыта, проблемный анализ текста, подготовка вопросов для дискуссии, анкеты, творческие работы. На уроках создают проблемные ситуации, идет активизация познавательной деятельности учащихся в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний и построения гипотезы.

Исследовательский подход в обучении состоит: во введении общих и частных методов научного исследования в процесс учебного познания на всех его этапах (от восприятия до применения на практике); в организации учебной и внеурочной научно-образова-

тельной, поисково-творческой деятельности; в актуализации внутривидовых, межпредметных, межшкольных связей; в усложнении содержательной и совершенствовании процессуальной сторон познавательной деятельности; в изменении характера взаимоотношений ученик–учитель–коллектив учащихся в сторону сотрудничества.

В качестве форм отчетности и проведения аттестации учащихся на занятиях экологического клуба используем рейтинговую систему оценки качества работы учащихся. Цель аттестации – оценка личных достижений учащихся по освоению предложенного содержания, включающая в себя качественную оценку самостоятельно изученных и представленных для обсуждения вопросов, докладов, работу на занятиях, результаты написания рефератов, самооценку проводимой исследовательской и проектной деятельности учащимися. С целью развития самопознания, формирования самооценки, с одной стороны, работа учащегося оценивается преподавателем, а с другой, учащиеся сами оценивают результаты своей деятельности на отчетных экологических конференциях и представляют на итоговую конференцию в апреле “Мир и мы”. В рамках форумов проводим выставки, например, “Выставка достижений учащихся”, на которой представляем результаты экологических проектных работ учеников, “Выставка фоторабот учащихся” на сайте экологического клуба. Ученик 10 класса Коцоренко А. представил фотовыставку работ “Мой край родной”, создана Красная книга Аксайского района.

В компьютерном классе создали страницы “В помощь юному исследователю природы”, где ученику сообщают правила, процедуры, инструкции по оформлению экологического исследования, проекта, написания реферата, научной статьи, демонстрирующей эталоны работ. В перспективе планируем, чтобы ученик на страницах форума мог задать вопрос учителю и получить ответ, здесь можно выставить работы учеников. Планируем, что выполненные учащимися экологические проекты могли оцениваться родственниками, учителями по представленным в сети “конечным” продуктам.

Специфика подхода к проведению экологического исследования заключается в том, что учащиеся имеют широкие возможности в выборе темы исследования. На примере родного края они реализуют одну из трех возможностей: выбор темы в соответствии с личностными поисками смысла жизни (то есть, то, что связано с личностной самореализацией); выбор темы в соответствии с профессиональным интересом; выбор темы в соответствии с той или иной склонностью к предмету.

ПРИРОДНОЕ, ИСТОРИЧЕСКОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ

Т.В. Морозова, Б.П. Том'юк

*Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича
tetmoroz@rambler.ru*

Сейчас экологическая проблема взаимодействия человека и природы, а также взаимодействия общества и окружающей среды приобретает огромные масштабы. Решение данной проблемы возможно лишь путем экологизации общественного сознания, в том случае, если деятельность людей будет основываться на глубоком понимании законов природы, учете множества взаимодействий в естественных условиях сосуществования, осознании того, что человек это лишь часть природы. Сегодня проблема сохранения окружающей среды должна быть направлена на предупреждение сознательного отрицательного влияния человека на природу. Человечество стоит перед выбором средств гармоничного целенаправленного, планомерного взаимодействия с окружающей средой. Такое взаимодействие возможно в условиях достаточного уровня в каждом человеке экологической культуры, на внутренней осознанности, формирование которых начинается с детства и продолжается на протяжении всей жизни.

Духовность не всегда является следствием взаимодействия творчества и наследственности. Использование в процессе гуманитарного воспитания молодежи различных духовных ценностей (науки, религии, морали, искусства) способствует формированию этнического мировоззрения как результата духовного развития

определенного народа. Издавна человек воссоздавал природу в собственном сознании, духовной культуре определенного этноса. Так происходило формирование особого, национального ощущения природы, способствовавшее целостному восприятию сложных явлений окружающей среды, постепенно зарождалось национальное понятие ценности природы – этноэкология, которая регулирует отношения этноса и природы.

Экологическое воспитание, как органическая составная национального воспитания, наряду с моральным, трудовым и физическим воспитанием обеспечивает всестороннее развитие личности. Оно направлено на формирование в человеке общественного начала, развитие чувств и понимания красоты жизни и ответственности за нее (Алексеева, 1989; Марицман, 1997; Степанюк, 1997). Экологическое воспитание представляет собой систему педагогической деятельности, включающую восприятие и осмысление эстетических свойств природы.

Классики западноевропейской педагогики считают природу важным фактором воспитания. Известный чешский педагог Я.А. Коменский предлагал проводить эстетическое воспитание, основываясь на природном потенциале. Человек в его трактовке является частью природы и должен развиваться, следуя ее законам. Французский философ Ж.Ж. Руссо являлся приверженником системы природного воспитания, которое необходимо проводить в процессе ознакомления с природой, советовал воспитывать внимание к природным явлениям.

Восприятие природы и ее осмысление – основа экологического воспитания (В.А. Сухомлинский). К.Д. Ушинский считал, что именно природа учит правильно наблюдать, обогащает душу самыми полными, правильными и яркими образами, превращающимися в последствии в элементы мышления.

Этноэкологическая культура – это понимание необходимости охраны окружающей среды, осознания последствий безответственного отношения к ней. Это также понимание и осознанность того, что каждый человек несет ответственность за сохранение как отдельных видов животных и растений, так и в целом жизни на Земле. Этноэкология как система ценностей – незаменимый фактор воспитания современной молодежи, пребывающей в урбосреде. Она широко отображена в фольклоре (сказках, легендах, загадках, песнях), в прожиточном искусстве, обычаях, обрядах, в традиции трудового и семейного воспитания, включает глубину, мудрость осознания места человека в природе.

Издавна известно, что характер взаимоотношений человеческого общества с окружающим миром отличается у различных этносов. Первые шаги в отрасли этнической экологии были сделаны в конце XIX века профессором Мюнхенского университета Ф. Ратцелем, обосновавшим новое научное направление – антропогеографию. В своих работах “Антропогеография”, “Народознание”, “Земля и жизнь” ученый исследовал влияние окружающей среды на жизнь этноса, его культуру, а также на характер взаимоотношений между различными этносами и окружающей средой. Как отдельное научное направление этническая экология начала формироваться в конце XX века. Экология из чисто биологической науки в 60-е годы трансформировалась в общую проблему. В 70-е годы произошла быстрая экологизация взглядов на роль человека в окружающей среде. Экологический подход становится общим, благодаря взаимообусловленности экологии и моральной стороны человеческого существования. Поэтому вопрос экологии необходимо рассматривать во взаимосвязи с культурой сообщества.

Трактовка народных традиций рассматривается в философском, социальном (С.А. Арутюнов, Е.С. Мацейков), педагогическом значении (Е.И. Сявакко, Т.И. Мацейков, Н.Е. Мойсенюк, В.И. Скутина). Особого внимания заслуживают работы, в которых познавательная и практическая деятельность в конкретной социоприродной среде переплетаются с проблемами охраны природы (М.М. Вересов, М.Б. Дуденко, М.Г. Стельмахович, И.В. Лебедь). Наряду с другими вопросами авторы рассматривают значение эмпирических знаний и многовековых традиций украинского народа в формировании экологической культуры молодежи. Интегрирование народоведческого материала с экологическим образованием создает условия для усваивания традиционно-нормативного

отношения к природе как к ценности, отображенной в явлениях материальной и духовной культуры украинцев.

В исторической, культурологической, этнографической и краеведческой литературе (М.М. Грушевский, И.И. Огиенко, П.И. Кулиш, А. Воропай) в украинской традиционно-бытовой культуре отображена экологическая идея сохранения рода и природы, основополагающим принципом которой являются непосредственные жизненные смыслы и гармония взаимоотношений человека и среды.

Сегодня проблема экологического и духовного воспитания украинского этноса изучена недостаточно. Огромные духовные резервы украинского этноса, в частности населения Прикарпатья, основывающиеся на многовековых традициях бережного отношения к природе и на опыте воспитания подрастающего поколения, осознания своей роли в окружающей среде. Специфика взаимодействия человека и природы, особенно в адаптации этноса к среде обитания, своеобразные традиционные жизнеобеспечивающие издавна присущи украинцам. В древние времена население Украины ощущало тесную взаимосвязь с силами природы, дифференцировало их на добро и зло, в частности добрые оберегали от злых. Пример берега – берегиня – это мать всего живого, божество-защитник человека, богиня плодородия, природы и добра. Обидеть мать-природу считалось тяжелейшим грехом. Образ берегини – природы дошел до нас в вышивке: на женской и мужской одежде, подушках и других изделиях. Вышивка символизирует доброту и трудоспособность, так например ромб с крючочками является символом земледельческого плодородия. Особенно необходимо отметить отношение украинцев к природе, зашифрованное в вышивке на украинской народной одежде. Это исключительно удачное, пускай интуитивное изображение экологических взаимосвязей в окружающей среде – взаимозависимость растительного, животного мира и человека. Часто встречаем на народной одежде, ткацких изделиях символы птиц, лошадей и других животных. Наиболее распространенные мотивы орнаментов – птицы и лошади. Обидеть беспричинно животного, сломать ветвь или срезать дерево зря не позволял себе никто. Дешифрация орнаментов в национальной одежде, архитектуре и бытовых вещах, свидетельствует о бережливом отношении к природе, ее обожествлении и всяческом оберегании.

При отсутствии четких письменных доказательств орнаменты на одежде наилучшим образом свидетельствуют о воспитании с языческих времен у наших прадедов способности поддерживать баланс в природе. Сегодня мы к превеликому сожалению ее практически утратили. Кроме того, национальный костюм является наисложнейшим и полным оберегом, будучи одновременно и отражением природы.

Народные традиции – эффективный способ экологического воспитания. Научные знания, сливаясь воедино с народными знаниями о природе, более плодотворно влияют на чувства молодежи, активное взаимодействие с природой способствует формированию экологического поведения молодежи, гуманного отношения к природе.

Отношение человека к природе является фактически одной из форм отношения современного человека к будущему человечества. Заставить человека отвечать за свои поступки по отношению к природе невозможно, поэтому необходимо внедрять в процесс обучения личностную ориентацию педагогического процесса, способствующую созданию благоприятных условий для самореализации личности в сфере взаимодействия с природой.

Литература

- Алексеева В. Эстетическое и художественное воспитание // Новое педагогическое мышление. М.: Мир, 1989. С. 134–144.
- Майсенюк Н.С. Экологічне виховання. Педагогіка. К.: Кондор, 2003. 468 с.
- Марицман В. Художественное произведение о природе как средство эстетического и нравственного воспитания учащихся // Всесвітня література в середніх навчальних закладах України. 1997. № 5/6. С. 1–14.
- Фіцула М.М. Екологічне виховання. Педагогіка. К.: Академія, 2003. 518 с.
- Степанюк Л. До проблеми формування цілісних знань школярів про живу природу // Педагогіка і психологія. 1997. №4. С. 68–76.

МЕСТО ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ – ОСЕНО)

Ю.А. Музланов¹, Г.В. Римская², И.В. Лобов³

¹ Рязанское высшее воздушно-десантное училище им. генерала армии В.Ф. Маргелова

² ГОУ СПО “Рязанский медико-социальный колледж”

³ Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
muzlanov@yandex.ru

Формирование системы экологических взглядов подрастающего поколения – экологического мировоззрения и стереотипа поведения (экологическое образование), предполагает два аспекта: экологическое воспитание (система воздействия на личность, побуждающая поступать в соответствии с принципом гармонизации взаимоотношений Природы и Человека), и экологическое обучение (система целенаправленной передачи экологических знаний и, особенно, формирование навыков их самостоятельного приобретения). Хотя задачи экологического обучения и экологического воспитания должны решаться совместно, последнее представляется особенно важным.

В настоящее время интенсивно разрабатываются различные приемы и методы экологического образования школьников, которые осуществляются во время занятий в аудитории (печатные пособия, аудио- и видеоматериалы, информационные и телекоммуникационные технологии). Такие формы работы являются, порой, единственными, если школьники не имеют возможности общаться с природой напрямую. Но они не являются самыми результативными, ибо не могут заменить самого главного – общения с живой природой, возможности “прочувствовать природу”, ощутить себя её частью. Тем не менее – сама природа, являясь объектом охраны, может стать и инструментом для успешной реализации задач экологического образования.

В середине 80-х группа энтузиастов учителей-биологов Рязанской области стала организовывать экологические экспедиции с участием школьников. Коренным отличием от модных в то время “экологических” экспедиций, в которых школьники и студентов использовали в качестве дешевой рабочей силы, доверяя лишь сбор материала, стала научно-исследовательская направленность деятельности школьников. Уже в процессе проведения таких форм работы с подростками было выработано понимание “экологической экспедиции” – как инструмента для формирования целостного процесса познания. Здесь присутствовал весь спектр видов деятельности, начиная от постановки проблемы и сбора материала непосредственно в природе, заканчивая его обработкой, анализом и интерпретацией результатов, оформлением сообщения и его представлением. Часто получалось так, что ученики продолжали обрабатывать материал в течение учебного года, работая над своей индивидуальной темой. Чуть позже было создано Общество содействия естественно-научному образованию (ОСЕНО), которое было зарегистрировано Отделом Юстиции Администрации Рязанской области 24.03.94. Деятельность общества неразрывно связана с именем Владимира Евгеньевича Зудова, который стал объединяющим началом, собрав единомышленников и организовав первые экспедиции со школьниками в Рязанской области. Среди основателей ОСЕНО следует назвать Юрия Музланова (куратора научных программ ОСЕНО), Андрея Лазарева, Андрея Гулина, Елену Бокареву, Ларису Трубину, Александра Хмелева, Наталью Бердникову, Сергея Хавронию, Ивана Малахова, Ольгу Горьковых, Юрия Золотова.

Истоками возникновения такой формы работы, вероятно, следует считать полевые практики по зоологии и ботанике, участниками которых в студенческие годы были организаторы экспедиций. Полевые практики являлись замечательным конгломератом таких важных понятий, как ощущение красоты родной природы, увлекательный процесс научного познания, положительные эмоции от совместной деятельности единомышленников разных поколений. Желание передать этот ассоциативный комплекс

своим ученикам и стало определяющим звеном в выстраивании системы работы в экспедициях.

Уставными задачами ОСЕНО являются следующие: создание с гражданами, учреждениями, организациями, занимающимися аналогичной деятельностью, всеобъемлющей системы внешкольного биологического, экологического образования; разработка и усовершенствование методик и педагогических технологий, предусматривающих исследовательский характер изучения биологических и экологических дисциплин; участие в социальной адаптации талантливых и одаренных детей.

За время существования творческой группы ОСЕНО проведено более 20 экспедиций. Ежегодно участники экспедиций ОСЕНО принимают участие в форумах юных исследователей природы различного ранга (областные, всероссийские), занимают призовые места. Многие школьники, принимавшие участие в акциях ОСЕНО успешно продолжают образование, становятся учеными-биологами. За это время опубликовано более 30 научных статей по разрабатываемым темам, в том числе и в изданиях Российской Академии Наук. Опубликованы 10 методических пособий, адресованных учителям биологии и педагогам дополнительного образования. ОСЕНО тесно сотрудничает с государственными и общественными организациями, решающими аналогичные задачи (Рязанское областное управление по делам образования, науки и молодежной политики, Рязанский государственный университет, Рязанский институт развития образования, Рязанский областной эколого-биологический центр, Центр Экологической Политики России, Центр Здоровья Среды, и др.). Научными консультантами проектов ОСЕНО являются Президент Центра Экологической политики России, член-корреспондент Российской Академии Наук, профессор В.М. Захаров. Куратором научных проектов ОСЕНО является заслуженный учитель Российской Федерации, лауреат премии Эндрю Сэйбина за работу с молодежью по сохранению биоразнообразия (за 1996 год) Ю.А. Музланов.

Среди мероприятий ОСЕНО, реализующих задачи экологического просвещения, следует назвать фотовыставки “Мир вокруг нас” (Рязань, 2005 г.), “Природа и дети” (Рязань 2007 г.), конкурс детских сочинений в Интернет, и многие другие. Одним из научных проектов ОСЕНО является проект “*Calopteryx splendens* – FOREVER!” – добровольной инициативы исследователей из различных регионов по проведению популяционно-биологических и биомониторинговых исследований модельного вида – стрекоз красоток блестящих по единой методике. Появление этого проекта, его формальное становление, стало закономерным и логичным продолжением многолетнего опыта работы ОСЕНО и их единомышленников; переходом на более высокий уровень, в новое качественное состояние.

Работа ОСЕНО показала: научно-исследовательская деятельность школьников в области экологии наиболее гармоничным образом реализует задачи не только экологического обучения и воспитания учащихся, но и в целом формирует их материалистическое мировоззрение. Коренным отличием от остальных форм работы является более высокий, продуктивный, уровень – творческий характер деятельности. Целостный процесс познания, столь обычный для любого ученого (начиная с постановки проблемы, поиска методов ее решения, сбора и обработки информации, анализа и интерпретации результатов, формулировки выводов, оформления научного сообщения и заканчивая защитой сообщения, публикацией статьи, докладом на конференции), самым гармоничным образом соответствует основным психолого-педагогическим особенностям становления личности подростка. И хотя идея использовать научно-исследовательский подход в деятельности учащихся, не нова (например, Нинбург, 1991; Харитонов, 1999). Но именно ОСЕНО, может быть, впервые, показала роль исследовательских экспедиций школьников как отдельной, самостоятельной формы осуществления такого подхода (Музланов, 1994; Музланов, Лобов, 2001).

Существует мнение, что “исследовательская работа должна давать работу рукам, пищу для ума и приносить радость сердцу”. Такое может происходить именно в исследовательской экспедиции, где общение подростков с природой, с тесным кругом единомыш-

ленников и незабываемые положительные эмоции приводят к формированию единого ассоциативного комплекса “природа–друзья–наука”.

Литература

Лобов И.В., Музланов Ю.А., Римская Г.В. Вопросы экологического образования в системе летнего экологического лагеря школьников // Экология, эволюция, систематика животных: сб. науч. трудов каф. зоологии и методики обучения биологии РГУ / под ред. Н.В. Чельцова. Рязань: Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, Ряз. обл. ин-т развития образования, 2007. С. 83–87.

Музланов Ю. А. (ред.) Проведение экологических экспедиций со школьниками (опыт работы творческой группы). Рязань: Ряз. обл. ин-т развития образования, 1994. 76 с.

Музланов Ю. А., Лобов И. В. Здоровье среды и биомониторинг. Юному экологу: Методич. пособ. Рязань: Ряз. обл. ин-т развития образования, 2004. 24 с.

Музланов Ю. А., Лобов И. В. Как организовать и провести биоэкологическую экспедицию школьников: из опыта работы: Методич. пособ. Рязань: Ряз. обл. ин-т развития образования, 2001. 51 с.

Музланов Ю.А., Леонтьев А.В., Дятлова Е.С. Морфологические особенности крыльев стрекоз из удаленных популяций на примере красотки блестящей (*Calopteryx splendens* Harris) / Экологические и социально-гигиенические аспекты среды обитания человека. Материалы республиканской научной конференции. Рязань: Ряз. гос. пед. ун-т им. С.А. Есенина, 2003. С. 184–187.

Музланов Ю.А., Леонтьев А.В., Дятлова Е.С. Популяционные особенности морфологических показателей крыльев на примере стрекоз красотки блестящей (*Calopteryx splendens* Harris) // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем. Матер. VIII Междунар. науч. экол. конф. Белгород: изд-во БелГУ, 2004. С. 140.

Музланов Ю.А., Римская Г.В., Лобов И.В., Золотов Ю.В. Юннаты Рязанщины: от опытнической работы к биомониторинговым исследованиям. // Исследовательская работа школьников. 2008. №3. С. 125–134.

Нинбург Е. А. Выполнение и оформление самостоятельной исследовательской работы. Рекомендации для участников городской биологической олимпиады. – Л.: Изд. ЛГДТЮ, 1991.

Харитонов Н. П. Правила выполнения школьниками исследовательских работ // Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии: Методич. пособ. / Сост. С. М. Глаголев, М. В. Чертопруд; Под ред. М. В. Чертопруда. М.: Добросвет, МЦМО, 1999. С. 56–71.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ – НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОВРЕМЕННОГО ТУРИЗМА

А.И. Никифоров

ФГОУ ВПО Российский Государственный
Аграрный Университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
hsnai@rambler.ru

В современных условиях глобального экологического кризиса остро ощущается потребность в глубокой нравственной перестройке человеческого мышления и всего человеческого образа жизни. Безусловно, основная роль в осуществлении этого принадлежит экологическому образованию. Недаром десятилетие 2005–2015 г.г. на саммите ООН по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002) провозглашено “десятилетием образования в интересах устойчивого развития”.

Практика показывает, что гуманистически ориентированное образование оказывается малоэффективным, если базируется только лишь на сообщении обучающимся многочисленных сведений, пусть и правильных, важных, но не подкреплённых конкретными примерами из жизни. Особенно губителен формализм при изучении экологических дисциплин, так как тормозит личностный рост обучающихся и уводит их в сторону абстрактного теоретизирования в ущерб формированию деятельностной компоненты мировоззрения.

Поскольку экологическое образование представляет собой “непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленного на формирование системы научных и практических знаний, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей социально-природной среде” (Гагарин, 2000), то непосредственное

общение обучающихся с природой должно являться важнейшей составляющей экологического образования.

По сути дела, всё современное образование в целом должно быть “экологично”, так как при сегодняшнем развитии общества практически любая отрасль знания в той или иной мере затрагивает проблемы рационального природопользования и воздействия человека на экосистему нашей планеты.

Современное экологическое образование подразумевает создание и внедрение комплекса неразрывно связанных теоретических и практических познаний, позволяющих обучающимся не только ясно понимать причины негативных изменений в биоценозах в результате антропогенного влияния, но и предвидеть возможные последствия ещё не совершённых действий. К сожалению, приходится признать, что эффективность экологического образования не только в России, но и в мире значительно снижена вследствие недоиспользования практической компоненты как школьного, так и вузовского экологического образования (особенно в гуманитарных вузах).

Экологический туризм является тем самым недостающим звеном в цепи непрерывного экологического образования, поскольку позволяет в наглядной форме закрепить в сознании обучающегося основные изученные принципы и законы развития и существования природных сообществ. При этом экологический туризм позволяет успешно решать одновременно две задачи: во-первых, образовательную (ненавязчиво вовлекая в процесс экологического просвещения обширный круг людей), и, во-вторых, природоохранную, так как развитие (в стране или регионе) экологического туризма способствует, как правило, довольно быстрому расширению сети охраняемых природных территорий. Немаловажно, что развитие некоторых форм экологического туризма (например, организация экологических троп, походов выходного дня) возможно даже при минимальных начальных капиталовложениях.

В России экологический туризм возможен в любом регионе нашей страны, обладающей поистине безграничными возможностями с точки зрения его развития. Участие в разнообразных экологических маршрутах на территории своей страны, края, области пробуждает в душе человека чувство личной ответственности в начале за сохранение конкретных, хорошо известных ему биоценозов. Таким образом, экологический туризм не только позволяет обеспечить широкую пропаганду экологических знаний и принципов, но и, внося в систему отечественного экологического образования остро необходимый сегодня патриотический императив, способствует формированию активной гражданской позиции. Впоследствии осознание глобального масштаба экологических проблем приводит к активному формированию экологического мировоззрения.

Как показывает наш опыт, изучение малых рек (в форме учебных походов-экспедиций) может служить эффективным средством для повышения качества экологического образования школьников и студентов. Группа энтузиастов во главе с автором ежегодно организует подобные экспедиции. Так, за последние годы было оценено состояние биоценозов прибрежных зон следующих малых рек: Колокша (Владимирская обл.), Нерская (Московская обл.), Кузня (Псковская обл.), Вишера (Новгородская обл.), Тверца (Тверская обл.) и др.

Биоценозы малых рек весьма ранимы, и негативные последствия антропогенного воздействия на них видны раньше и проявляются чётче, чем на средних и крупных реках. Именно на берегах малых рек проживает подавляющее большинство сельского и городского населения, издавна используя эти реки для нужд хозяйственно-бытового назначения. Этим обусловлено многообразие воздействий, оказываемых на малые реки деятельностью человека. Поэтому мониторинг состояния малых рек представляется как нельзя более своевременным и необходимым методом диагностики антропогенного воздействия на экосистемы.

Привлечение студентов к участию в подобном рода исследованиях способствует практическому овладению ими методами экологического мониторинга, непосредственно позволяя закрепить полученные в аудиториях знания по зоологии, ботанике, энтомологии, экологии. Благодаря таким экспедициям у студентов появляется возможность в наглядной форме убедиться в уязвимости

экосистем и необходимости предельно бережного отношения к окружающей среде.

В качестве примера приведём описание экологического маршрута по реке Колокше (левому притоку р. Клязьмы). В ходе него был проведён экологический мониторинг участка реки протяжённостью около 90 км – от города Юрьев-Польский до посёлка городского типа Ставрово. При этом учитывались следующие показатели: степень антропогенного воздействия (в т. ч. заселённость берегов, загрязнённость русла и берегов бытовыми и промышленными отходами, распаханность прибрежной зоны, эрозия и т.д.); состояние растительности, её видовой состав; наличие признаков присутствия (или частота непосредственного наблюдения) тех или иных представителей фауны.

В начале маршрута, в г. Юрьев-Польский, река Колокша неширока (2,5–3,5 м) и сравнительно неглубока (0,5–1,1 м). Затем, приняв в себя более 30 притоков, достигает у Ставрово ширины 16–20 м и глубины 2,5–3 м.

В целом на изученном участке реки Колокши леса как такового по берегам практически нет, и узкая полоса прибрежной растительности (т.н. “чернолесье”: ольха чёрная (*Alnus glutinosa*), осина (*Populus tremula*), крупные экземпляры ивы белой (*Salix alba*)) то и дело сменяется полями и лугами. Берега реки Колокши заселены неравномерно.

Было выделено три наименее населённых участка (от дер. Колокольцево до дер. Лазаревское (~25 км), от дер. Осиповец до дер. Красное Заречье (~25 км) и от дер. Пречистая гора до дер. Чаганово (~30 км)). На вышеперечисленных малонаселённых участках реки в большом количестве были встречены признаки пребывания бобров (*Castor fiber*) в виде бобровых следов, троп, нор и мест кормёжки (обглоданные прутья, поваленные деревья). На некоторых участках реки бобрами полностью уничтожена поросль ивы и ольхи, животные “взялись” уже за старые, 40–60-летние ивы, и во многих случаях добились успеха, повалив деревья, имеющие диаметр более 50 см. Практически все ивы, расположенные ближе 10 м от воды, имеют бобровые погрызы. Непосредственное наблюдение за взрослым бобром было произведено в вечернее время после захода солнца на участке реки ниже впадения притока р. Томы. В дневное время наблюдали молодого бобра неподалёку от места впадения правого притока р. Езы.

Помимо присутствия бобров, были обнаружены следы пребывания норки в виде нор на берегах и многочисленных характерных скоплений створок раковин съеденных норкой беззубок (*Anodonta cygnea*) на прибрежных отмелях. На участках реки чуть выше правого притока р. Выкрос и ниже левого притока р. Чёрной удалось непосредственно наблюдать на берегу взрослого американскую норку (*Mustela vison*). На заболоченных участках берега, в зарослях прибрежной растительности были встречены утки (*Anas platyrhynchos*). Неоднократно были замечены гнёзда сороки (*Pica pica*). На прибрежных пляжах в излучинах реки встречаются кулики-перевозчики (*Actitis hypoleucos*).

В ходе экспедиции было выявлено, что, несмотря на сравнительную удалённость Колокши от крупных населённых пунктов, река, безусловно, испытывает значительную антропогенную нагрузку. Это влияние усугубляется практически полным отсутствием леса по берегам реки и слабой их заболоченностью, что облегчает доступ человека в прибрежную зону.

Интересно, что в ходе экспедиции не было обнаружено “классических” бобровых плотин, хотя плотность заселения берегов реки бобрами высока, а ширина реки незначительна. В первую очередь это связано, на наш взгляд, с острым недостатком строительного материала для их возведения, так как прибрежная древесная растительность преимущественно используется бобрами непосредственно как корм. Поскольку скорость поедания бобрами растительности на некоторых участках явно превышает способность древостоя к самовозобновлению, то в ближайшем будущем, вероятно, недостаток кормов вызовет увеличение интенсивности миграции бобров в пределах изученного участка реки Колокши.

Литература

- Гагарин А.В. Воспитание природой. М.: Изд. МНЭПУ, 2000.
Иванова Т.В. Экологические ценности в общественном сознании // Вопросы психологии. 1999. № 3.

Медведев В.И., Алдашева А.А. Экологическое сознание. М.: Логос, 2001.
 Моисеев Н.Н. Экология и образование. М.: Юнисам, 1996.
 Сергеева Т.К. Экологический туризм. М.: Финансы и статистика, 2004.

О СОТРУДНИЧЕСТВЕ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ БИБЛИОТЕКИ ИМ. А.П.ЧЕХОВА ГОРОДА СЕРПУХОВА В ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОСВЕЩЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ

Н.И. Сановская¹, М.М. Заблочкая²

¹ Центральная городская библиотека
 им. А.П.Чехова г. Серпухова

² Приокско-Террасный государственный
 природный биосферный заповедник

Биосферные заповедники призваны выполнять 4 основные задачи: сохранение природного комплекса, типичного или уникального для данного региона; проведение долговременных стационарных комплексных экологических исследований (экологический мониторинг); сохранение и восстановление редких видов растений и животных; экологическое (энвайронментальное) просвещение. Между тем, в настоящее время в большинстве регионов в средних и малых городах и районах России основными, а зачастую, единственными центрами просветительской работы остались городские и районные библиотеки.

Учитывая это, сотрудниками Приокско-Террасного биосферного заповедника (ПТБЗ) и Центральной городской библиотеки им. А.П.Чехова (ЦБ) принято решение о проведении в ЦБ Экологического лектория. Занятия лектория проводятся ежемесячно на протяжении 7 лет. В 2003 году проведен лекторий “В святой обители природы”, в 2004 году – “Земля – наш дом”, в 2005 году – “Мир заповедной природы” (к 60-летию основания Приокско-Террасного заповедника), в 2006 г. – “Храм природы – храм чудес”, в 2007 – “Войди в природу другом”, в 2008 г. – “В гармонии с природой”, в 2009 г. – “Осторожно – Земля!”. Ведет лекторий к.б.н., ст.н.с. ПТБЗ М.М. Заблочкая. Ядром слушателей лектория являются студенты Московского областного гуманитарного колледжа (2003–2005 гг.), старшеклассники средних школ г. Серпухова (2006–2009 гг.), к которым присоединяются прочие категории читателей библиотеки. Среди тем лекций: “Красная Книга – что это такое?”, “Красная Книга Российской Федерации”, “Красная Книга Московской области. Особо охраняемые виды птиц”, “Красная Книга Московской области. Особо охраняемые виды млекопитающих”, “Красная Книга Московской области. Особо охраняемые виды растений и грибов”, “Эпидемиологическое значение ископаемых клещей. Меры борьбы и профилактики природноочаговых заболеваний”, “О чем говорят животные (звуковая сигнализация у птиц и млекопитающих)”, “Заповедники России. (История заповедного дела. Цели и задачи работы особо охраняемых природных территорий)”, “Биосферные заповедники Планеты – что это такое?”, “Приокско-Террасный биосферный заповедник – история, особенности природного комплекса и задачи работы”, “Основные представители животного мира и растительности Приокско-Террасного заповедника”, “Научные исследования в заповедниках. Их роль для охраны природы и народного хозяйства региона”, “Восстановление редких видов животных на примере зубра”, “Основатель Центрального зубрового питомника М.А. Заблочкой и восстановление зубра (К 95-летию со дня рождения)”, “Правовые аспекты сохранения окружающей среды. Роль общественных и неправительственных организаций в охране природы”, “Концепция устойчивого развития – новый путь взаимодействия человека и природы”, “Сохранение биоразнообразия – насущная задача ООПТ и всех граждан России”.

ЦБ выпустила 8 красочных буклетов с программами лектория, иллюстрациями, координатами ЦБ. О проведении лекций дается информация в региональных газетах и на региональном радио. К каждой лекции сотрудниками ЦБ подготавливаются книжно-иллюстрированные выставки и заведующей абонементом Н.И. Сановской проводятся обзоры книг из фондов ЦБ, посвященные теме лекции. Для пополнения фондов ЦБ и помощи в организации выставок в рамках Экологического лектория и постоянно дейст-

вующей в ЦБ экспозиции о природе Серпуховского региона и Приокско-Террасном заповеднике “Да живёт и хранится природа” заповедником передаются в ЦБ публикации (книги, брошюры, буклеты оттиски статей, биографические материалы) и иллюстративные материалы (листочки, календари, открытки), выпущенные ПТБЗ и другими особо охраняемыми природными территориями. Проводятся выездные лекции в ПТБЗ. Особое внимание при проведении лектория уделяется обсуждению наиболее актуальных для региона проблем экологии и сохранения окружающей среды. С обзорами книг по экологической тематике сотрудники ЦБ выступают на радио и в региональных газетах. Сотрудником абонементу ЦБ Л.Ф. Малышковой составлен рекомендательный указатель книг “Экология. Человек. Общество”. С фондом литературы экологического направления можно ознакомиться на постоянно подготавливаемых в ЦБ книжных выставках “Прекрасна Земля и на ней человек”, “Голубой океан”, “Зеленый океан”, “Да живет и хранится природа”, “Жемчужины Серпуховской природы”.

Из числа слушателей Экологического лектория в 2007–2008 гг. организована школьная лекторская группа под руководством преподавателя географии школы № 9 г. Серпухова с углубленным преподаванием отдельных предметов Т.Д. Косиненко. Участники этой лекторской группы в свою очередь выступают перед другими школьниками, на региональных экологических и краеведческих конференциях учащихся средних учебных заведений. Среди представленных ими докладов и презентаций, подготовленных под руководством Т.Д. Косиненко и М.М. Заблочкой, сообщения на темы “О заповедном деле в России”, “Памятник природы – Серпуховский городской бор”, “Биосферный заповедник Аскания-Нова”, “Лебедь – птица 2009 года” и другие. Каждое сообщение сопровождается демонстрацией красочных слайдфильмов и видеофильмов, подготовленных докладчиками. Таким образом, сами слушатели Экологического лектория в свою очередь вовлекаются в пропаганду идей охраны природы среди своих сверстников.

Значительную работу по экологическому просвещению детей и юношества проводят филиалы ЦБ и Центральной детско-юношеская библиотека (ЦБЮЛ) г. Серпухова. На базе филиала ЦБ № 1 в 2001 году создан экологический клуб “Лазурь”, на заседаниях которого затрагиваются разные вопросы охраны окружающей среды, проводятся экологические игры, викторины, творческие конкурсы поделок из природных материалов. В филиале ЦБ № 34 с 1999 года работает экологический кружок “Ромашка” для школьников младших классов. В ЦБЮЛ, в 2004 году проводился экологический лекторий “Лабиринты живой природы”, в 2004–2005 гг. – эколого-краеведческий лекторий “Люби свою землю”. Регулярно проводятся занятия, посвященные Дню Земли и Дню окружающей среды. Проводятся книжные выставки к Дню Земли “Земля – слезинка на щеке Вселенной”, к Международному Дню птиц “Те, чей дом – небо”, литературно-экологические игры, беседы-обзоры книг “Земля у нас одна” и другие мероприятия.

Таким образом, для Серпуховской централизованной библиотечной системы экологическое просвещение и воспитание является одним из приоритетов. Им охвачены все возрастные группы читателей с особым акцентом на работу с учащейся молодежью. Делается все возможное, чтобы возмужала роль библиотеки как информатора, рассказывающего об экологической ситуации в мире, стране, регионе. Сочетание усилий биосферного заповедника и региональной библиотечной сети для изменения экологического сознания людей, осознания своей ответственности перед грядущими поколениями за судьбу всего живого на Земле может служить примером одного из опытов поиска гармонизации человека и общества с природой.

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ В ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ КРУПНЫХ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

И.В. Середкин

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
 Общество сохранения диких животных

seriyodkinivan@inbox.ru

Изучение крупных хищных млекопитающих дает понимание проблем, возникающих в их популяциях, экосистеме, взаимоотно-

шениях с человеком и путей их возможного решения. Знание экологии делает возможным создание научного фундамента для практики сохранения и использования этих ценных животных. Природоохранные действия должны основываться на надежной, прошедшей тщательную научную проверку информации. Информация об экологии крупных хищников (например, размеры годового участка обитания, потребность в жертвах, репродуктивный потенциал популяции) имеет определяющее значение при разработке плана их сохранения.

Традиционно экология и поведение животных изучаются в основном методом исследования следов их жизнедеятельности. Данный метод незаменим при изучении большинства аспектов экологии и поведения крупных хищников. Тропление и осмотр мест пребывания животных позволяют выявить характеристики подвижности зверей и длину зычного хода, избирательное использование участка обитания и построение системы перемещений животных, маркировочное поведение, питание и охотничье поведение хищников (Матюшкин, 2000).

Метод радиослежения в изучении экологии хищных млекопитающих позволил значительно расширить возможности полевых исследований и революционизировал их содержание (Mech, 1974). Преимущества радиотелеметрии заключаются в том, что наблюдения ведутся за известной (меченой) особью, слежение за одним животным продолжается длительное время во все сезоны, и оно является синхронным, то есть не отсроченным во времени. Для радиомечения хищников используются ошейники, несущие радиопередатчики или GPS. Метод радиослежения способствует изучению участков обитания животных и особенностей их использования, социальных отношений между особями, суточных и сезонных перемещений, питания, биотопической избирательности, суточного ритма активности, индивидуальной судьбы животных, воспроизводства и расселения молодняка, причин смертности и других вопросов экологии животных. Наиболее эффективно метод радиотелеметрии работает в совокупности с традиционными методами изучения животных по следам их жизнедеятельности. Достоинства и недостатки тропления и радиослежения при одновременном их применении органично дополняют и уравновешивают друг друга (Миквел и др., 1993; Матюшкин, 2000).

На Дальнем Востоке России программы по изучению крупных хищных млекопитающих посредством радиотелеметрии успешно осуществляются на протяжении последних двух десятилетий. Результаты этих исследований находят практическое применение в деле сохранения животных и среды их обитания.

В Сихотэ-Алинском заповеднике начиная с 1992 г. действует проект "Амурский тигр". Это самая долгосрочная и наиболее успешная программа по изучению тигра в мире. Главная цель деятельности проекта сводится к изучению тех вопросов экологии амурского тигра, знание которых можно применить для его сохранения. За шестнадцатилетний период в заповеднике велись наблюдения более чем за 50 особями, помеченными радиоошейниками. В результате были существенно дополнены научные знания по таким важным аспектам экологии амурского тигра, как социальные отношения, особенности использования тигром участков обитания, воспроизводство, влияние тигра на популяции копытных животных, взаимоотношения с другими хищниками, причины смертности тигров, влияние антропогенных факторов на популяцию тигров (Тигры..., 2005). Благодаря применению радиотелеметрии впервые удалось оценить размеры годовых участков обитания, проследить расселение молодых особей и определить суточный ритм активности амурского тигра.

Благодаря деятельности проекта "Амурский тигр" получены новые научные результаты, которые помогают понять наиболее важные направления в сохранении тигра и определить пути сосуществования человека и хищника. Так, по данным радиотелеметрии оказалось, что участки обитания амурского тигра самые большие среди всех подвидов: у самцов они в среднем составляют 1379 км², а у самок 402 км² (Гудрич и др., 2005а). Низкая плотность населения копытных вынуждает тигра осваивать большие по площади участки. Ни одна особо охраняемая природная территория на Дальнем Востоке не может поддерживать жизнеспособную популяцию амурского тигра. Для сохранения тигра за пределами

территорий, имеющих высокий природоохранный статус необходима программы по поддержке охотничьих хозяйств.

Слежение за радиомечеными особями дает возможность установить причину смерти животного. Оказалось, что 83% тигров гибнут по вине человека, из них 75% – в результате браконьерства (Гудрич и др., 2005б). Таким образом, главнейшее направление деятельности в сохранении тигров – борьба с браконьерством. Было показано, что около половины тиграт погибают в течение года после рождения. Причины гибели тиграт изучаются, чтобы найти способы снижения их смертности. Изучение влияния дорог на выживаемость тигров показало, что большинство тигров погибают вблизи дорог, особенно связывающих населенные пункты (Kerly et al., 2002). Контроль над использованием дорог должен стать ключевым элементом стратегии сохранения тигров.

Метод радиотелеметрии позволяет решать конфликтные ситуации между человеком и хищными млекопитающими. В Приморском и Хабаровском краях "проблемные" тигры шесть раз оснащались радиоошейниками и за их перемещениями велись пристальные наблюдения, призванные предотвращать новые конфликты при приближении хищников к населенным пунктам.

В Приморском крае, помимо изучения амурского тигра, осуществлялись программы изучения рыси, гималайского и бурого медведей. В отношении этих хищников также применялся метод радиотелеметрии.

В Сихотэ-Алинском заповеднике радиоошейниками впервые в России были помечены 21 гималайский и 23 бурый медведь. Это позволило раскрыть неизвестные ранее вопросы экологии медведей (Середкин, 2006; Середкин и др., 2006). Впервые для региона определены размеры участков обитания зверей, длина суточных и сезонных перемещений, ритм суточной активности; даны характеристики и типы берлог. Существенно пополнены знания о питании, внутри- и межвидовых отношениях, хронологии зимовки. На основе полученных результатов обоснованы существующие угрозы популяции гималайского и бурого медведей, и предложены меры по их сохранению и управлению (Середкин, Пикун, 2006).

С 1996 г. осуществляется программа изучения и сохранения бурого медведя на Камчатке (Середкин, Пачковский, 2009). Ее задачей является изучение биологии медведя с целью разработки рекомендаций по сохранению его популяции и внедрения этих рекомендаций в практику. Изучалось использование медведем территории, распределение, питание и маркировочная деятельность. Ошейниками, несущими радиопередатчики было снабжено 24 особи медведя и четыре – GPS-ошейниками. Применение GPS-ошейников показало, что камчатские бурые медведи имеют значительные по площади участки обитания и для стабильного существования их популяции требуются обширные жизненные пространства.

Применение радиотелеметрии и комплексного подхода в изучении крупных хищных млекопитающих дают возможность определить угрозы их существованию и разработать рекомендации по сохранению отдельных видов и всего биоразнообразия экосистем, в которых они представлены.

Литература

Гудрич Дж.М., Керли Л.Л., Микелл Д.Дж., Смирнов Е.Н., Шлейер Б.О., Куигли Х.Б., Хорнокер М.Г., Уфыркина О.В. Социальная структура популяции амурского тигра в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике // Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. Владивосток: ПСП, 2005а. С. 50–60.

Гудрич Дж.М., Керли Л.Л., Смирнов Е.Н., Микелл Д.Дж., Шлейер Б.О., МакДональд Л., МакДональд Т.Л. Уровень выживаемости и причины смертности амурских тигров в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике и на прилегающей территории // Тигры Сихотэ-Алинского заповедника: экология и сохранение. Владивосток: ПСП, 2005б. С. 69–75.

Матюшкин Е.Н. Следы и метод тропления в изучении крупных хищных млекопитающих // Зоологический журнал. 2000. Т. 79. № 4. С. 412–429.

Миквел Д., Квигли Х., Хорнокер М. Использование радиотелеметрии в изучении амурского тигра // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 1993. Т. 98. Вып. 3. С. 63–79.

Середкин И.В. Бурый медведь Сихотэ-Алиня: экология, поведение, охрана и хозяйственное использование. Автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2006. 18 с.

Середкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М. Значение некоторых аспектов экологии бурого медведя для его сохранения и использования на примере Сихотэ-Алиня // Медведи России и прилегающих стран: состояние популяций, система человек – медведи, эксплуатация, охрана, воспроизводство. Красноярск: Деловой Мир, 2006. С. 111–115.

Середкин И.В., Пачковский Д. Программа изучения бурого медведя на Камчатке с целью его сохранения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, № 1(2). С. 158–161.

Середкин И.В., Пикунов Д.Г. Рекомендации по сохранению и управлению популяциями гималайского и бурого медведей на юге Дальнего Востока России // Медведи России и прилегающих стран: состояние популяций, система человек – медведи, эксплуатация, охрана, воспроизводство. Красноярск: Деловой Мир, 2006. С. 121–124.

Тигры Сихотэ-Алиньского заповедника: экология и сохранение. Под ред. О.Н. Катугина. Владивосток: ПСП, 2005. 224 с.

Kerley L.L., Goodrich J.M., Miquelle D.G., Smirnov E.N., Nikolaev I.G., Quigley H.V., Hornocker M.G. Effects of roads and human disturbance on Amur tigers // Conservation Biology. 2002. No. 16. P. 1–12.

Mech L.D. Current techniques in the study of elusive wilderness carnivores // Proc. 11th Intern. Congr. Game Biologists. Stockholm: Nat. Swedish Environ. Protect. Board. 1974. P. 315–322.

К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СТРЕКОЗ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Слукво

Астраханский государственный университет,
г. Астрахань, Россия

Красная книга Астраханской области – официальный справочник о состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов флоры и фауны Астраханской области. Она состоит из одного тома, в который включены виды грибов, растений и животных являющиеся редкими и находящимися под угрозой исчезновения. Первое издание Красной книги Астраханской области вышло в 2004 году, в ближайшие годы планируется выход второго издания.

В первое издание Красной книги области включено два вида амфибиальных насекомых: поденки – 1, стрекоз – 1. Поденки: *Palingenia sublongicauda* (L., 1758) – вид неуклонно сокращающийся в численности. Стрекозы: *Anax imperator* Leach., 1815 – редкий вид (занесен в региональную Красную книгу автоматически, т.к. входит в Красную книгу РФ).

Инвентаризация фауны стрекоз и их последующая оценка привела к уточнению списка видов, обитающих на территории области, а также биологических и экологических характеристик некоторых недостаточно изученных видов. Исследования фауны стрекоз Астраханской области проводилась нами с 1994 по 2008 годы. За это время было подтверждено обитание на территории двух видов и обнаружен один новый для территории области вид.

Анализ собранного материала и литературных данных позволяет выделить для рассматриваемой территории виды стрекоз, являющихся редкими, малочисленными или узкоареальными. Для их сохранения необходимы особые меры охраны, где не последнее место отводится региональной Красной книге.

В новое издание Красной книги Астраханской области предполагается включить еще несколько видов стрекоз:

Erythromma najas Hans., 1823 – вид впервые выявленный для Астраханской области в 2000 году на территории Ильменно-Бугрового ландшафтного района (в восточной части центрального участка). Из сопредельных территорий известен с Северного Кавказа. Для территории Астраханской области редкий вид с узким ареалом, обитает в пределах западного ильменно-бугрового района и западной части дельты реки Волги (в среднем 47 особей за сезон). Обитание на севере области не подтверждено. Предположительно является реликтовым для территории области видом, т.к. Бартенев А.Н. (1930) характеризует данный вид следующим образом: “Вид северной и средней подобластей (на юге или вовсе отсутствует или появляется вновь как реликт в переходной и горной вертикальных зонах)”. Лет с середины мая по третью декаду сентября.

Sympetrum danae Sulz., 1776 – редкий вид. Предположительно является реликтовым для территории области видом, т.к. Барте-

нев А.Н. (1930) характеризует данный вид следующим образом: “Вид северной и средней подобластей (на юге или вовсе отсутствует или появляется вновь как реликт в переходной и горной вертикальных зонах)”. Последний раз отмечен между Волгой и Уралом Эверсманом (Eversmann, 1836) и Ингенициком (1893). Обнаружен на территории Ильменно-Бугрового заказника (в среднем 32 особей за сезон) и на сопредельной с ним территории в районе с. Самосделка (западная граница дельты р. Волги) Камизьянского района. Севернее западного ильменно-бугрового района не встречается, также как и восточнее с. Самосделка. Лет наблюдался с третьей декады июня до первой декады ноября. Из сопредельных территорий известен реликтовый участок ареала на Большом и Малом Кавказе.

Onychogomphes forcipatus L., 1758 – редкий вид, обитает в пределах западного ильменно-бугрового района, южная и средняя часть дельты реки Волги. Обитание на севере области не подтверждено (севернее г. Астрахани не отмечен). Последний раз отмечен: в стадии имаго – Браунером (1902) и в стадии личинки – в работе Чуйкова и др. (1996). Лет с последней декады мая по первую декаду августа. Из сопредельных территорий известен из Армении и Северного Кавказа.

Следует отметить, что для первых двух видов (*E. najas*, *S. danae*) территории Астраханской области, скорее всего, является окраиной ареала. Относительно же *O. forcipatus*, можно считать, что данный вид лишь узко распространен по территории Астраханской области, занимая пространство южной и средней части дельты р. Волги и прилегающих к ней пространств западных и восточных подстепных ильменей.

Литература

Акрамовский Н.Н. Фауна стрекоз Советской Армении. // Зоологический сборник. Вып. V. 1948. С. 117–188.

Кетинчиев Х.А., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Учебное пособие для студентов университетов. Нальчик: Каб.-Балк ун-т, 1998. 118 с.

Чуйков Ю.С., Бухарин П.И., Киселева Л.А. и др. Гидролого-гидробиологический режим Нижней Волги. Экология Астраханской области. Вып. 4. // под общ. ред. Ю.С. Чуйкова. Астрахань: ООО “ЦНТЭП”, 1996. 256 с.

Слукво А.А. Фауна и экология стрекоз западного ильменно-бугрового ландшафтного района: Дисс. ... к-та. биол. наук. Астрахань, 2004. 143 с.

Слукво А.А. Стрекозы Астраханской области. Астрахань: издательский дом “Астраханский университет”, 2007. 123 с.

Слукво А.А. Стрекоза черная (*Sympetrum danae* Sulz., 1776). // Астраханская энциклопедия: В 3 т. / Редкол. А.А. Жилкин, В.В. Мещеряков, В. М. Викторин и др., Астрахань: Изд. КТО ЕСТЬ КТО, 2007. Т.1. Природа: А-Я, 2007. с. 339.

Слукво А.А. Стрелка красноглазая (*Erythromma najas* Hans., 1823). // Астраханская энциклопедия: В 3 т. / Редкол. А.А. Жилкин, В.В. Мещеряков, В.М. Викторин и др., Астрахань: Изд. КТО ЕСТЬ КТО, 2007. Т.1. Природа: А-Я, 2007. с. 339.

Слукво А.А. К одонатофауне района села Самосделка. // Биологическое разнообразие Кавказа: Материалы IX Международной конференции, 5-6 ноября 2007 г. Махачкала: ИПЭРД, 2007.

Слукво А.А. Эколого-фаунистический обзор стрекоз (Odonata) средней части Волго-Ахтубинской поймы. // XIII Съезд Русского энтомологического общества. Тезисы докладов. Краснодар, 2007. С. 95.

Слукво А.А. Стрекозы средней части Волго-Ахтубинской поймы. // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря. Материалы VIII Международной научной конференции. Астрахань, 2005.

О ВЫБОРЕ МЕР ПО СОХРАНЕНИЮ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, ЗАНЕСЁННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Соболев

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
ni.sobolev@rsu.edu.ru

Согласно законодательству Российской Федерации и Рязанской области, не допускается ухудшение среды обитания видов, занесённых в Красную книгу Российской Федерации или в Красную книгу Рязанской области. Красная книга Рязанской области как официальный документ должна конкретизировать это положение применительно к занесённым в неё видам.

Анализ очерков о беспозвоночных в первом издании Красной книги Рязанской области (2001) показывает, что многие из этих очерков могут быть существенно усилены с позиций возможного применения в природоохранной практике.

В нескольких очерках природоохранные меры фактически сводятся к рекомендации по проведению дальнейших исследований или к предложению организовать мониторинг – однако сбор и обработка научного материала сами по себе ни от чего не защищают. Во многих случаях в качестве мер охраны видов рекомендуются научные исследования (или мониторинг) и сохранение местообитаний или запрещение изменения характера растительности. По нашему мнению, во всех этих случаях меры по сохранению редких видов следует конкретизировать, указав в каждом очерке, какие именно факторы приводят к ухудшению местообитаний соответствующего вида, и в чём конкретно должны состоять меры по защите вида от действия этих факторов. Надо перечислить, какие действия (виды деятельности) подлежат в каждом случае регулированию и в чём оно должно состоять. С другой стороны, поскольку обычно невозможно предусмотреть все факторы, потенциально угрожающие виду, то допустимо и целесообразно перечислить характеристики мест его обитания, подлежащие обязательному сохранению при осуществлении любой деятельности.

Для 4 видов стрекоз, занесённых в Красную книгу Рязанской области, рекомендуется ограничение антропогенной нагрузки на территориях, где может обитать каждый из этих видов. По-видимому, целесообразно выявить участки, где эти виды фактически обитают в настоящее время, и предложить практические меры по сохранению мест обитания преимагинальных стадий и имаго каждого вида. Среди таких мер может быть поддержание оптимального гидрологического режима населённых ими водоёмов, а также состояния водной и околородной растительности с указанием хотя бы качественных характеристик, которым должны соответствовать эти условия обитания охраняемых видов стрекоз.

В отношении большинства видов перепончатокрылых, занесённых в Красную книгу Рязанской области, рекомендуется исключение мест их обитания из хозяйственного использования. Между тем, для перепончатокрылых, обитающих в луговых и степных экосистемах, определённая хозяйственная деятельность (умеренный выпас скота, неинтенсивное сенокосение) нередко оказывается фактически единственным фактором, компенсирующим отсутствие диких крупных травоядных млекопитающих в этих экосистемах. Поэтому хозяйственная деятельность в данном случае должна быть не запрещена, а отрегулирована с учётом природоохранных задач. Для сохранения видов перепончатокрылых и чешуекрылых, места обитания которых представляют собой открытые травянистые сообщества, можно рекомендовать ежегодное одноразовое неполное (от одной трети до половины) мозаичное сенокосение со сменой выкашиваемых участков в разные годы. Другой вариант – выпас скота, строго регулируемый по нагрузкам и по срокам с учётом вида выпасаемых животных.

Ряд видов беспозвоночных животных, как и видов других групп, занесён в Красную книгу Рязанской области с 3-й категорией статуса редкости. Это означает, что данные виды редки (обычно в силу своих биологических особенностей), но в настоящее время под угрозой исчезновения не находятся. Обычно редкость таких видов связана с их стенопотностью и редкостью подходящих для них условий обитания, как правило складывающихся в малоизмененных природных сообществах. Однако иногда такие виды могут обитать и в сильно изменённых условиях, когда приемлемая именно для них совокупность экологических условий сложилась за счёт взаимной компенсации отклонений отдельных показателей от оптимума. Поэтому в отношении видов, статус которых соответствует 3-й категории редкости, наиболее важно принятие мер по сохранению мест их обитания в составе комплекса редких видов, относящихся к одному и тому же природному сообществу. Поскольку у каждого из таких видов экологические требования к среде обитания видоспецифичны, то приемлемое для них сочетание отклонений экологических показателей от оптимума в нарушенном сообществе также будет видоспецифично. Получается, что, теоретически, на территории с существенным отклонением экологических условий от оптимальных приемлемая совокупность условий обитания

стенопотных видов с разными экологическими требованиями могла бы сложиться, только если бы каждый экологический показатель принял одновременно несколько разных (специфических для каждого вида) значений в пределах одного местообитания, что физически невозможно. Следовательно, одновременно удовлетворять требованиям разнообразных редких уязвимых видов могут только условия, фактически соответствующие оптимальному (малонарушенному) состоянию природного сообщества, в котором они совместно обитают. Поэтому охрана мест обитания видов, состояние которых соответствует 3-й категории статуса редкости наиболее целесообразно именно в составе экологического комплекса, соответствующего тому или иному малонарушенному природному сообществу, что и следует указать в рекомендациях по сохранению таких видов.

По нашему мнению, применение перечисленных выше методических приёмов позволит обеспечить дальнейшее повышение природоохранной эффективности Красной книги Рязанской области при подготовке её второго издания.

Литература

Красная книга Рязанской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Под ред. В.П. Иванчева. Рязань: Узорчье, 2001. 312 с.

МОНИТОРИНГ ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ СИЛАМИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО КРУЖКА ВООП ДАРВИНОВСКОГО МУЗЕЯ г. МОСКВЫ

Е.А. Тидеман

Биологический кружок ВООП
Дарвиновского музея

Центр развития творчества детей и юношества им. А.В. Косарева
gidrogeolog82@mail.ru

Начиная с середины 70-х годов одним из основных направлений работы кружка ВООП служит изучение различных аспектов изменчивости птичьего населения: сезонной, многолетней и географической.

Многолетняя изменчивость численности птиц складывается из нескольких составляющих. Среди них можно выделить длительные изменения – рост или снижение, и различно направленные колебания – от года к году или с более длинным периодом. Численность зимующих в лесах птиц колеблется по годам очень сильно, различия по годам в десять и более раз – норма для многих массовых видов. Для того чтобы выделить и проанализировать различные составляющие изменчивости и оценить их причины, нужны длительные многолетние ряды данных.

В основе исследований изменчивости птичьего населения лежат учёты численности. Зимние учёты лесных птиц были начаты кружком в Подмоскowie в 1976 году. В районе выделяли 5–6 основных типов лесных местообитаний, и в каждом из них за сезон проходили с учётами по 20 км. Общий километраж учётов кружка ежегодно в зимний период составлял несколько сотен километров. Эта работа позволила оценить пространственную и сезонную (от ноября до марта) изменчивость населения птиц Подмоскowie, зимующих в лесах.

Многолетние колебания численности могут вызываться внутренними популяционными процессами и внешними причинами. У воробьиных птиц наших широт изменения численности от года к году зависят в основном от внешних факторов. Это условия погоды и урожаи семян деревьев. Эти факторы влияют на выживание зимующих птиц, на успешность размножения многих видов (в том числе и перелетных), а также на распределение птиц в пределах ареала в осенне-зимний период. Понять причины многолетних различий по данным одного ключевого участка удаётся далеко не всегда.

В связи с этим в 1986 году, по инициативе кружка, была организована программа мониторинга населения лесных зимующих птиц Европейской части СССР, которая получила название «Parus» (от латинского обозначения рода синиц). В 1992 году параллельно с этой программой начала действовать программа «Евроазиатский Рождественский учёт», за счёт которой к зимним учётам птиц смогли присоединиться более широкие массы орнитологов-лю-

бителей. Программы “Parus” и “Евроазиатский Рождественский учёт” организованы аналогично программам “Популяционные исследования”, действующим уже несколько десятилетий в странах Западной Европы и Северной Америки.

Целью программ зимних учётов является изучение закономерностей пространственной и временной изменчивости населения птиц и ежегодное обследование птичьего населения для мониторинга его естественных флюктуаций и направленных изменений. Привлечение школьников и студентов для участия в данных программах решает также задачи общего экопросвещения.

Программа “Parus” охватывает леса всех подзон Европейской России и сопредельных стран. При организации работ территории старались покрыть равномерной сетью ключевых участков. На северные лесные подзоны – северную и среднюю тайгу – приходилось по 3 точки – на западе, в центре и на востоке. На более южные – по 5, иногда и более. В настоящее время работы по программам “Parus” и “Евроазиатский Рождественский учёт” координирует Мензбирское орнитологическое общество РАН.

Основным принципом исследований по программам “Parus” и “Евроазиатский Рождественский учёт” является проведение маршрутных учётов раздельно по основным типам местообитаний птиц в пределах каждого из ключевых участков (географических районов). Среди общего разнообразия лесных местообитаний выделяются следующие варианты лесов: темнохвойные (еловые и пихтовые), светлохвойные (сосновые, кедровые и лиственничные), смешанные (хвойно-лиственные), мелколиственные (осиновые, берёзовые) и широколиственные леса. В самостоятельный тип местообитаний выделяются также ольховые леса. В различных географических районах общее количество выделяемых типов лесных местообитаний колеблется от 1 до 5. Кроме лесов, учёт птиц проводится в различных типах открытых и застроенных местообитаний и на водоёмах.

Первичными результатами программы “Parus” являются данные о плотности населения (в особях на 1 км²) всех видов птиц, населяющих местообитания основных типов в пределах данного географического района, а также данные о суммарной плотности населения птиц и его видовом богатстве. Эти данные являются основой для изучения характера распределения видов по географическим районам и биотомам, межгодовой динамики численности видов, а также общих особенностей пространственной организации населения птиц – их видового богатства и разнообразия, суммарной плотности, биомассы, количества трансформируемой энергии и других информационных характеристик. Данные учётов могут быть использованы при составлении кадастров населения птиц.

Результатами программы “Евроазиатский Рождественский учёт” являются относительные показатели численности птиц – число особей, зарегистрированных на 10 км учётного хода. Эти данные пересчитываются на 1 км² с помощью коэффициентов, индивидуальных для каждого вида и географического региона. После пересчёта данные могут быть использованы вместе с результатами программы “Parus” для тех же целей.

Данные учётов по обеим программам накапливаются и хранятся в ЭВМ-банке лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН (заведующий лабораторией доктор биологических наук, профессор Ю.С. Равкин).

Методика учета и обработки материалов. Работы по программе “Parus” проводятся с использованием метода маршрутного учёта птиц на неограниченной полосе с пересчётом данных на площадь по средним дальностям обнаружения (Равкин, 1967). Этот метод отличается относительной простотой техники проведения учёта и пересчёта данных на площадь. В учётах используются все встречи птиц, поэтому этот метод хорошо подходит для проведения работ в зимнее время, при низкой численности птиц. Предлагаемые нормы учёта (по 20 км учётного хода в каждом типе местообитаний за зиму) позволяют получить данные, пригодные для мелко- и среднемасштабных географических сравнений или для выявления существенных межгодовых различий птичьего населения в целом и характеристики наиболее массовых видов.

Во время учёта наблюдатель движется по маршруту и отмечает всех встреченных птиц. При обнаружении птицы отмечаются: 1) её

видовая принадлежность; 2) количество встреченных особей; 3) характер перемещения птицы; 4) расстояние от учётчика до птицы в момент её обнаружения. Во время учёта оценивается также пройденное расстояние – по карте, квартальной сети или путём подсчёта шагов. Если какой-либо вид во время основного учёта не зарегистрирован, но встречен вне учёта, его заносят в “частичный учёт”. При пересчёте на площадь данных по птицам, вошедшим в частичный учёт, километраж и время основного и частичного учётов суммируются. Учёты проводятся как однократно на разовых произвольных маршрутах, так и многократно на постоянных маршрутах. Минимальная протяженность постоянного маршрута в одном типе местообитаний – 2 км.

Обработка материалов учёта заключается в следующем. Все встреченные за весь период работ особи данного вида заносятся в таблицу по группам дальностей обнаружения в зависимости от расстояния, на котором они были встречены. Расчёт плотности населения вида проводится по формуле:

$$\frac{N_1 \cdot 40 + N_2 \cdot 10 + N_3 \cdot 3 + N_4}{L}$$

где $N_1 \dots N_4$ – число особей, зарегистрированных соответственно на расстояниях 1 – 0–25 м, 2 – 26–100 м, 3 – 101–300 м, 4 – 301–1000 м; 40, 10, 3 – коэффициенты, “расширяющие” полосу учёта до 1 км; L – расстояние, пройденное с учётом, в км.

При работе по программе “Евроазиатский Рождественский учёт” применяется упрощённая методика проведения учётов. Она отличается от описанной выше тем, что расстояние от учётчика до птицы не указывается. Коэффициенты для пересчёта данных “Евроазиатских Рождественских учётов” на площадь получены путём обработки материалов программы “Parus” за 1986–1995 годы. Для каждого вида и региона оценивалось распределение встреч особей по группам дальности обнаружения (0–25 м, 26–100 м, 101–300 м, 301–1000 м) и рассчитывались средние коэффициенты пересчёта.

В настоящее время в работе программы участвуют любители птиц из разных регионов и орнитологи заповедников. Кружковцы ВООПа обследуют обычно 5–6 точек — по 2–3 в зимние школьные и студенческие каникулы. Ключевые точки Московской области обследуются во время воскресных выездов. Опыт показывает, что школьников можно обучить учёту зимних лесных птиц примерно за 15 полных маршрутных дней при условии работы группами не более чем по 3 человека. При благоприятном стечении обстоятельств это удаётся сделать за период с конца октября по конец декабря. Однако уверенным в себе учётчиком человек становится обычно на вторую зиму, после того как активно участвует в работе в течение одного сезона. Подготовка школьников к зимним учётам проводится на Костромской биостанции во время осенних каникул. Она включает полевые маршруты, изучение экологии птиц, определение их по внешнему виду. Кроме знания птиц, учётчик должен уметь описывать древесно-кустарниковую растительность, поэтому отрабатывается умение определять деревья и кустарники в безлистном состоянии. Очень важна для учётчика также способность ориентироваться на маршрутах; значительную часть полевого обучения составляет работа с компасом и картой.

Литература

- Боголюбов А.С., Аулова Н.В., Преображенская Е.С. Результаты зимних учётов птиц России и сопредельных регионов. Вып. 4–22: Зимний сезон 1989/90 гг. – 2008/2009 гг. М.: Наука, 1994.
- Боголюбов А.С., Васюкова О.В., Засько Д.Н., Преображенская Е.С. Результаты зимних учётов птиц Европейской части СССР. Вып. 1–3: Зимний сезон 1986/1987 – 1988/89 гг. М.: Наука, 1990.
- Буйолов Ю.А., Преображенская Е.С. Пространственно-типологическая структура зимнего населения птиц Московской области // Систематика животных, практическая зоология и ландшафтная зоогеография. М.: Наука, 1991. С. 108–121.
- Мошковский С.А., Преображенская Е.С., Дорожкова М.С. О точности оценки плотности птичьего населения по данным зимних учётов птиц в рамках программы “Parus” // Вестник ВООП. 1999. № 6. С. 15–18.

Преображенская Е.С., Боголюбов А.С. Программа Parus продолжает работу // Союз охраны птиц России. Информационный Бюллетень № 3. М.: Союз охраны птиц России, 1995. С. 33–34.

Равкин Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах // Природа очажков клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66–75.

Современные методические аспекты экологического образования. Вып. 4. Натуралистическое образование: традиции и современность / под общ. ред. Д.В. Моргуна. М.: Экспресс, 2008. С. 49–79.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ БУРЗЯНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ *APIS MELLIFERA MELLIFERA* L.

С.А. Фахретдинова

Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
apismell@hotmail.com

Первоначально ареал медоносной пчелы подвиды *Apis mellifera mellifera* L. охватывал обширную территорию от Британских островов до Урала, вдоль северной границы распространения вида. На протяжении XX века ареал *A. m. mellifera* сильно сократился в результате гибридизации с другими подвидами. Среди сохранившихся пчел *A. m. mellifera* выделяется популяция башкирских пчел, обитающих в Бурзянском районе республики Башкортостан.

Однако в наши дни, как и в последние десятилетия, сохраняется угроза исчезновения этой уникальной пчелы, так как продолжается неконтролируемый завоз пчел других подвидов. В конце 80-х годов, в связи с общим кризисом в экономике и пчеловодстве, завоз пчелиных семей в Бурзянский район практически прекратился, и это затормозило процесс гибридизации местных пчёл. Население Бурзянского района, несмотря на развитие пасечного пчеловодства, сохранило и традиционное бортничество. Бортневые пчелы существуют в естественной среде, в более суровых условиях и проходят жесткий естественный отбор. Однако они не могут существовать абсолютно изолированно. Так как сама популяция бортневых пчел небольшая, она нуждается в постоянном пополнении за счет пасечных пчел. Поэтому окружающие пасеки играют большую роль. Между бортневыми пчелами и пасечными идет постоянный обмен, и эти процессы помогают сохранить популяцию.

Правительство РБ, администрации Бурзянского района и заповедника Шульган-Таш уделяют большое внимание сохранению бурзянской популяции. Большую помощь оказывают также международные организации, в частности Всемирный фонд охраны дикой природы (WWF). На территории заповедника ведется племенная работа, администрацией района издан указ о запрете на ввоз пчел других подвидов, в 1997 году создан заказник "Алтын солок", что позволило расширить охраняемую территорию бурзянской популяции.

"Алтын солок" выделяется как подразделение Бурзянского лесхоза. В зоне заказника находится около 800 бортней, более 50 человек занимается бортничеством. Однако, несмотря на все принимаемые меры, угроза исчезновения этой ценнейшей популяции всё же существует.

В настоящее время намечается расширение территории заповедника Шульган-Таш, что поможет сохранить биологическое и ландшафтное разнообразие широколиственных лесов, а, следовательно, и сохранить среду обитания бурзянских пчел. Расширение планируется примерно на 36 тыс. га в западном направлении. Здесь находятся неосвоенные территории на стыке Мелеузовского, Ишимбайского и Бурзянского районов. Здесь нет населенных пунктов, животноводческих объектов и лесозаготовок. Сохранились коренные леса, которых еще не коснулась хозяйственная деятельность человека. Если этот проект будет одобрен, то площадь охраняемых мест обитания бурзянской пчелы вместе с Национальными парками "Башкирия" и "Алтын Солок" увеличится до 230 тыс. га.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ
№08-04097039-р-поволжье_а.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФАУНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА "МЕЩЕРСКИЙ"

О.А. Хлебосолова^{1,2}, И.В. Зацаринный^{1,2},
И.В. Лобов^{1,2}, С.И. Ананьева¹, Р.В. Рыбчак²

¹ Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
² Национальный парк "Мещерский"
o.hlebosolova@rsu.edu.ru

Национальный парк "Мещерский" образован постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 1992 года в Клепиковском и Рязанском районах Рязанской области. Он создан для сохранения уникальных природных комплексов Мещерской низменности, их использования в научных, культурно-просветительских и рекреационных целях. Национальный парк расположен на северо-западе Рязанской области в районе Клепиковского поозерья и долины реки Пры. Общая площадь парка составляет 103 014 га, максимальная протяженность с севера на юг – 60 км, с запада на восток – 40 км. Это самая крупная особо охраняемая природная территория Рязанской области.

Одним из важных направлений научной деятельности парка с момента его создания до настоящего времени служит инвентаризация обитающих на его территории видов животных. Современное разнообразие фауны беспозвоночных и позвоночных животных в значительной мере обусловлено его географическим положением, размерами территории, особенностями поверхности, климата, внутренних вод, почв, растительности, характером и степенью антропогенного воздействия. Здесь обитают животные лесной и лесостепной зон, а также виды, связанные с поселениями человека, сельскохозяйственными угодьями, промышленными зонами.

Разнообразие фауны беспозвоночных животных этой части Мещеры всегда привлекало внимание учёных. В 1930 году на территории будущего национального парка в окрестностях озера Великое проводились фаунистические сборы чешуекрылых (Бекштрем, 1930). В 70-е годы в Клепиковском районе изучали фауну чешуекрылых (Блинушов, 1978) и жёсткокрылых (Птица, 1978). Целенаправленно проводились сборы жёсткокрылых из семейства долгоносикообразных жуков (Хрисанова, 2004), клопов (Николаева, 2004, 2006).

С 1975 года на базе научного стационара РГУ имени С.А. Есенина "Полянка", расположенного на территории парка вблизи озера Селезневское, систематические исследования беспозвоночных животных осуществляли преподаватели, сотрудники, аспиранты кафедры зоологии и методики обучения биологии РГУ. Основная цель этих исследований – определение систематического состава беспозвоночных животных, обитающих на данной территории. Для выявления фауны, численности, биотопического распределения беспозвоночных животных проводили полевые сборы, регистрации встречаемости, учеты численности отдельных систематических групп. Наиболее полные данные получены по некоторым отрядам и семействам насекомых: чешуекрылые (Блинушов, 2001, 2005, Блинушов и др., 2006), жалающие перепончатокрылые (Ананьева, Кочетков, 1999), жуки (Сёмин, 2004), муравьи (Мерщев, 2002). Из других групп беспозвоночных животных наиболее полные данные известны для класса брюхоногие моллюски (Танюшкин, Жильцов, Суворов, 1999, Жильцов, Танюшкин, Суворов, 2000). Имеются отрывочные данные по паукам (Осипов, 2004).

В результате многолетних исследований был накоплен материал, позволивший составить и издать "Кадастр беспозвоночных животных национального парка "Мещерский" (2008) (авторы - С.И. Ананьева, Н.Г. Бабкина, А.Е. Блинушов, И.В. Лобов, Е.А. Марочкина, Р.В. Рыбчак, О.С. Трушицына, Н.В. Чельцов). Приведенный в нем аннотированный список беспозвоночных животных далеко неполный. Он отражает степень изученности фауны беспозвоночных животных, населяющих экосистемы национального парка "Мещерский", и ежегодно пополняется новыми видами.

Изучение фауны позвоночных животных на территории, впоследствии отнесенной к национальному парку "Мещерский", началось в еще в середине XIX века. Собраны и опубликованы данные по разным группам позвоночных животных (Бекштрем, 1925; 1927; Туров, 1925; Животный мир Рязанской области, 1971; Коновалова и др., 1998; Иванчев, Котюков, 2000; Иванчев и др., 2003; Красная

книга Рязанской области..., 2001; Котюков, 2003; Ананьева, Бабушкин, 2004; Бабушкин, Бабушкина, 2004; Бабушкин и др., 2008).

В настоящее время изучение фауны позвоночных животных на территории парка осуществляется в рамках разных исследовательских тем и проектов. Для выявления видового состава, численности и биотопического распределения проводится регистрация встреч, а также учеты численности на маршрутах, учетных площадках, территории научных стационаров “Полянка” и “Горки”. Одновременно ведутся исследования, направленные на изучение поведения, экологии и биоценологических связей модельных видов птиц и зверей.

В результате анализа литературных данных и материалов научных коллекций, обобщения результатов собственных исследований сотрудников национального парка и преподавателей кафедры зоологии и методики обучения биологии РГУ был подготовлен ряд статей и монографий, в которых содержатся сведения о фауне позвоночных животных. Это изданные в последние годы “Летопись природы национального парка “Мещерский”” (2007), монографии “Птицы Рязанской Мещеры” (2008) (авторы – Хлебосолов Е.И., Ананьева С.И., Бабкина Н.Г., Бабушкин Г.М., Барановский А.В., Зацаринный И.В., Иванчев В.П., Лобов И.В., Марочкина Е.А., Митин Е.И., Сальников С.В., Фиолина Е.А., Хлебосолов О.А., Чельцов Н.В., Шемякина О.А.), “Кадастр позвоночных животных национального парка “Мещерский”” (2009) (авторы - Ананьева С.И., Бабушкин Г.М., Зацаринный И.В., Лобов И.В., Марочкина Е.А., Фиолина Е.А., Хлебосолов О.А., Чельцов Н.В.) и статьи (Хлебосолов и др., 2003; Зацаринный, 2005; Марочкина и др., 2006; Барановский и др., 2007; Марочкина, Зацаринный, 2007). Согласно последним данным, фауна позвоночных животных парка насчитывает 275 видов, в том числе 32 вида рыб, 11 видов земноводных, 6 видов рептилий, 180 видов птиц, 46 видов млекопитающих.

Результаты инвентаризации фауны беспозвоночных и позвоночных животных сегодня используются для создания электронных баз данных, составляет основу для планирования научных исследований, экологического мониторинга и охраны природы в национальном парке “Мещерский” и в целом на территории Рязанской области.

Литература

- Ананьева С.И., Бабушкин Г.М. Животный мир // Природа Рязанского края / под ред. В.А. Кривцова. Рязань: Изд-во РГПУ, 2004. 257 с.
- Ананьева С.И., Кочетков Д. Фауна жалающих перепончатокрылых Рязанской области / сб. науч. докл. Зоологического общества РГПУ. 1999. С. 4–12.
- Бабушкин Г.М., Бабушкина Т.Г. Животный мир Рязанской области: Позвоночные животные: Монография, Рязань: Рязоблтипография, 2004. 288 с.
- Бабушкин Г.М., Зацаринный И.В., Лобов И.В., Фиолина Е.А., Хлебосолов О.А. Позвоночные животные // Природа Рязанской области / под ред. В.А. Кривцова. Рязань, Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, 2008. С. 297–325.
- Барановский А.В., Хлебосолов Е.И., Марочкина Е.А., Ананьева С.И., Чельцов Н.В., Лобов И.В., Хлебосолова О.А., Бабкина Н.Г. Механизмы экологической сегрегации четырех совместно обитающих видов дроздов - рябинника (*Turdus pilaris*), белобровика (*T. iliacus*), певчего (*T. philimelos*) и черного (*T. merula*) // Русский орнитологический журнал. 2007. Т.16. № 377. С. 1219–1230.
- Бекштрем Э.А. Полосатая гагара в Рязанской губернии (заметка) // Вестник рязанских краеведов (журнал об-ва исследователей Рязанского края). №3 (7). Рязань, 1925. С. 24–26.
- Бекштрем Э.А. О фауне зверей и птиц Рязанской Мещеры // Материалы к изучению флоры и фауны Центрально-Промышленной области. М., 1927. С. 32–33.
- Бекштрем Э.А. Список видов бабочек, собранных в окрестностях озера Великого, определенных Э.А. Бекштремом. / Сб. трудов общества исследователей Рязанского края. Рязань. 1930. Вып. 36. С. 51–59.
- Блинушов А.Е. К изучению фауны пядениц Рязанской области / Док. МОИП. М., 1978. С. 85–86.
- Блинушов Е.А. Список видов булавоусых чешуекрылых Рязанской области / сб. науч. трудов кафедры зоологии РГПУ. Рязань, 2001. С. 24–26.
- Блинушов Е.А., Ананьева С.И., Блинушова М.А. Разноусые чешуекрылые Рязанской области / сб. науч. трудов кафедры зоологии РГПУ. Рязань, 2005. С. 19–24.
- Блинушов Е.А., Ананьева С.И., Блинушова М.А. Дополнение к списку видов разноусых чешуекрылых Рязанской области / сб. науч. трудов кафедры зоологии РГПУ. Рязань, 2006. С. 36–38.
- Животный мир Рязанской области (материалы к фауне Рязанской области) / под ред. Л.В. Шапошниковой. Рязань: Рязанская обл. тип., 1971. 192 с.

Жильцов С.С., Танюшкин А.И., Суворов А.Н. Наземные моллюски Рязанской области (определитель). Рязань: РИРО. 2000. С. 3–72.

Зацаринный И.В. Особенности кормового поведения москочки (*Parus ater*, Paridae) в лесных биотопах Мещерской низменности // Экология эволюция и систематика животных / сб. науч. тр. каф. зоологии РГПУ. Рязань, 2005. С. 47–61.

Иванчев В.П., Котюков Ю.В. Материалы по орнитофауне Рязанской Мещеры, преимущественно района Спас-Клепиковских озер и долины Пры // Труды Окского заповедника. Вып. 20. Рязань, 2000. С. 251–277.

Иванчев В. П., Котюков Ю. В., Николаев Н. Н. Миграции птиц весной 2001 года в районе Клепиковских озёр (Рязанская Мещера) // Труды Окского заповедника. Вып. 22. Рязань, 2003. С. 232–252.

Кадастр беспозвоночных животных национального парка “Мещерский” / под ред. С.И. Ананьевой. Рязань: Изд-во РИРО, 2008. 80с.

Кадастр позвоночных животных национального парка “Мещерский” / под ред. С.И. Ананьевой. Рязань: НП “Голос губернии”, 2009. 100 с.

Коновалова Т.В., Соболев Н.А., Крейндин М.Л., Браславская Т.Ю., Волков С.В., Горецкая М.Я., Зайцева И.В., Мочалова О.А., Петрищева А.П., Руссо Б.Ю., Скакунова Е.Г., Сметанин И.С. Редкие виды птиц, отмеченные в национальных парках “Мещера” и “Мещёрский” и в их окрестностях // Редкие виды птиц Нечерноземного центра России. М., 1998. С. 79–83.

Котюков Ю.В. Колония серой цапли *Ardea cinerea* на оз. Шагара // Труды Окского заповедника. Вып. 22. Рязань, 2003. С. 649–650.

Красная книга Рязанской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / под ред. В.П. Иванчева. Рязань: Узорочье, 2001. 312с.

Летопись природы национального парка “Мещерский”: Кн.1: Сб./ Под ред. Р.В. Рыбачака. Рязань: Изд-во РИРО, 2007. 122с.

Марочкина Е.А., Барановский А.В., Чельцов Н.В., Хлебосолов Е.И., Ананьева С.И., Лобов И.В., Хлебосолова О.А., Бабкина Н.Г. Механизмы экологической сегрегации трех совместно обитающих видов мухоловок – мухоловки-пеструшки *Ficedula hipoleuca*, серой мухоловки *Muscicapa striata* и малой мухоловки *Muscicapa parva* // Русский орнитологический журнал. 2006. Т.15. № 323. С. 611–630.

Марочкина Е.А., Зацаринный И.В. Трофические отношения поползня *Sitta europaea* и пищухи *Certhia familiaris* в лесных сообществах Мещеры в зимний период. // Экология, эволюция и систематика животных. Рязань: РИРО, 2007. С. 87–92.

Мершиев А.В. Динамические показатели в характеристике территориального поведения муравьев / сб. науч. трудов кафедры зоологии РГПУ. Рязань, 2002. С.56–60.

Николаева А.М. Полужесткокрылые Мещерской низины. Рязань, 2006. С.3-231.

Осипов Д.В. Пауки Рязанской области (Aranei, Arachnida, Chelicerata): аннотированный список / труды ОГПБЗ. Рязань, 2004. Вып. 23. С. 246–271.

Птица С.С. К фауне и экологии жуков-пованцов Рязанской области / Докл. МОИП. М., 1978. С.83–84.

Птицы Рязанской Мещеры / под ред. Е.И. Хлебосолова. Рязань: НП “Голос губернии”, 2008. 208 с.

Спановская В.Д., Григораш В.А. Ихтиофауна Спас-Клепиковских озер и их особенности: Труды Окского государственного заповедника, вып. V, Вологда: Областная типография, С. 27–56.

Танюшкин А.И., Жильцов С.С., Суворов А.Н. Наземные моллюски Рязанской области / сб. науч. докл. Зоологического общества РГПУ. 1999. С. 30–32.

Туров С.С. Млекопитающие Рязанской губернии // Тр. об-ва исследователей Рязанского края, 1925. С. 5–64.

Хлебосолов Е.И., Барановский А.В., Марочкина Е.А., Ананьева С.И., Лобов И.В., Чельцов Н.В. Механизмы экологической сегрегации трех совместно обитающих видов пеночек – веснички *Phylloscopus trochilus*, теньковки *Ph. collybita* и трещотки *Ph. sibilatrix* // Русский орнитологический журнал. 2003. Вып. 12. № 215. С. 251–261.

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* (WALBAUM))

М.В. Шитова, Г.А. Рубцова, К.И. Афанасьев, Т.В. Малинина, Л.А. Животовский
Институт общей генетики им.Н.И.Вавилова РАН
Shitova-m@rambler.ru

В последнее время во всех сферах биологической науки стали широко применяться молекулярно-генетические методы. Широко

развернулись популяционно-генетические исследования разных видов животных и растений с использованием ДНК-маркеров.

Популяционно-генетические данные представляют собой, во-первых, частоты аллелей и генотипов каких-либо изученных локусов, и, во-вторых, все данные, которые можно получить, используя информацию о частотах аллелей (гетерозиготность, число аллелей на локус, генетическое расстояние, степень дифференциации популяций и т.д.).

Каким же образом можно использовать эту информацию для целей сохранения животного мира и рационального природопользования? Рассмотрим несколько примеров, где данные о частотах аллелей различных локусов в популяциях животных и растений могут найти свое применение.

- Выявление эколого-генетических региональных группировок. Знание структуры вида и генетических характеристик популяционных комплексов позволяет выработать оптимальную стратегию для рационального использования ценных видов растений и животных, а также предотвращать подрыв их запасов;

- Оценка численности животных;

Один из методов оценки численности животных – это учет с помощью мечения части популяции. Этот метод состоит в следующем – довольно значительное число животных отлавливают и метят хорошо заметными на расстоянии метками. Затем этих зверей выпускают. Спустя какой-то срок, когда меченые животные сравнительно равномерно распределяются в популяции, производят подсчет большой выборки животных, причем одновременно учитывают и встреченных меченых зверей. Расчет численности производят по следующей формуле: $O = M/m \times B$, где O – число животных в популяции, M – количество меченых особей, m – число меченых особей, учтенных во время вторичного подсчета, и B – общее число животных, отмеченных во время этого подсчета.

Этот метод является очень трудоемким для ряда видов животных или совсем не применим (крупные млекопитающие – киты, медведи, копытные, ластоногие и т.д.). Порой, добыть образцы для генетического анализа бывает проще, чем поставить метку на животном. В таком случае, вместо хорошо заметных меток могут быть использованы генетические профили отдельных индивидов популяции. Для применения этого метода, прежде всего, нужно провести популяционно-генетический анализ изучаемого вида с использованием ДНК-маркеров.

Другой тип оценки численности основан на генетической идентификации особей анадромных видов в местах массовых скоплений. Например, типичные анадромные виды (возвращающиеся на нерест в пресные воды) – тихоокеанские лососи. Зная генетические характеристики популяций этих видов из различных районов ареала, можно предсказать ориентировочную численность возвратов рыбы в родные реки после генетического исследования смешанных скоплений на путях миграции этих видов.

- Определение времени расселения вида по различным частям ареала и выявление схемы направлений расселения, а также центров древних рефугиумов (участки земной поверхности, где группа видов пережила неблагоприятный период геологического времени, в течение которого на больших пространствах эти формы жизни исчезали).

Обычно в центрах древних рефугиумов наблюдается максимальное генетическое разнообразие, которое можно использовать как генетический резерв популяций для различных целей (при интродукции и натурализации в другие места обитания, селекции, восстановления исчезнувших популяций, создании промысловых (индустриальных) стад и т.д.).

- Проверять генетические критерии при сертификации различных видов хозяйственной деятельности (лесоводство, морской промысел и др.);

- Другие вопросы, связанные с индивидуальной идентификацией особей (судебные дела, определение родства особей и т.д.), а также вопросы, касающиеся конкретных видов. Например, для тихоокеанских лососей – определение популяционных компонентов в смешанных скоплениях (морских уловах), сравнение “генетической совместимости” стад при трансплантациях (перевозках оплодотворенной икры), оценивание миграционных потоков.

Как происходит процедура индивидуальной идентификации особей, рассмотрим это на примере одного из видов тихоокеанских лососей – кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum).

Кета наряду с другими тихоокеанскими лососями является хорошим объектом для популяционно-генетических исследований, как ввиду своих биологических особенностей (наличие инстинкта родного дома, однократное участие в размножении, высокая численность), так и ввиду своей промысловой ценности (высокое внимание российской и мировой общественности к проблемам этих видов, доступность биологического материала).

Для популяционно-генетического анализа кеты в качестве ДНК-маркеров коллективом авторов используются микросателлитные локусы (короткие последовательности ДНК (моно-, ди-, три- или тетра-нуклеотидные мотивы), которые многократно повторяются на определенном участке ДНК).

Исследования дифференциации кеты по микросателлитным локусам начались в 2003 году и продолжаются по сей день. В ряде работ (Афанасьев и др., 2008; Животовский и др., 2008; Рубцова и др., 2008; Шитова и др., 2009), мы показали (1) высокую степень дифференциации кеты по микросателлитным локусам на всем ее ареале, (2) то, что генетическая дифференциация хорошо согласуется с географическим месторасположением исследованных выборок, и (3) выделили несколько уровней иерархии по данному типу маркеров.

Так как вид обладает достаточно хорошо выраженной генетической дифференциацией, в один момент мы заинтересовались возможностью индивидуальной идентификации особей кеты. Для решения этой задачи и проверки разрешающей способности (точности идентификации) накопленных частот аллелей микросателлитных локусов (так называемый симуляционный тест) мы использовали программу GeneClass2 (Piry et al., 2004).

Общий принцип индивидуальной идентификации заключается в следующем. На основе данных о частотах аллелей для каждой популяции рассчитываются теоретические частоты различных генотипов по каждому локусу. Далее рассчитывается вероятность встречи различных комбинаций генотипов по всем исследованным локусам для каждой из популяций. Допустим, у нас имеется рыба с определенной комбинацией генотипов по десяти микросателлитным локусам, и мы хотим знать, к какой популяции она принадлежит. Конкретная особь будет отнесена к той популяции, в которой вероятность встречи такой комбинации генотипов, как у данной рыбы, максимальна.

Из-за неполноты данных, т.е. когда в реперной базе частот аллелей представлены не все популяции ареала вида, или в случае использования для генетического анализа небольшого числа локусов, могут возникать ошибки идентификации особей. В таком случае особь (в данном примере отдельная рыба) будет отнесена к другой популяции, нежели на самом деле.

Для вычисления такой ошибки идентификации существует так называемый симуляционный тест, когда мы заведомо знаем из каких популяций конкретные рыбы. После того, как программой будет определено происхождение каждой из этих рыб, мы вычисляем процент ошибки идентификации, и в дальнейшем используем эту корректировку.

После проведения вышеописанной процедуры для кеты, оказалось, что довольно высокую разрешающую способность реперная база показывает на крупнорегиональном уровне. Достаточно хорошо идентифицируется рыба в пределах крупных регионов Российского Дальнего Востока – это северный регион (в него вошли Камчатка, Магадан и р. Анадырь (Чукотка)), о.Сахалин, Южные Курильские о-ва и р. Амур. Процент идентификации от 86% до 98%. Этот процент показывает, что из всех рыб, которые отнесены программой к какому-либо региону, только 86% действительно являются рыбой из этого региона, остальные 14% – это рыба из других регионов, но ошибочно отнесенная к этому региону из-за неполноты базы, как по числу ДНК-маркеров, так и по количеству представленных популяций в реперной базе.

Заключение. Все вышеперечисленные примеры использования популяционно-генетических данных возможны только при условии крупной предварительной работы по изучению популяцион-

но-генетической структуры вида и накопления достаточно полной реперной базы частот аллелей по локусам ДНК-маркеров.

Исследование поддержано грантом Программы фундаментальных исследований Президиума РАН: “Биоразнообразии и динамика генофондов” (Подпрограмма “Динамика генофондов”), а также грантом РФФИ № 08-04-00445-а.

Литература

Афанасьев К.И., Рубцова Г.А., Шитова М.В., Малинина Т.В., Животовский Л.А. Межрегиональная дифференциация кеты Сахалина и Южных Курил по микросателлитным локусам // Генетика. 2008. Т. 44. №7. С. 956–963.

Животовский Л.А., Афанасьев К.И., Рубцова Г.А., Шитова М.В., Малинина Т.В., Ракитская Т.А., Прохоровская В.Д., Салменкова Е.А., Федорова Л.К., Борзов С.И., Погодин В.П. О создании базы ДНК-данных для решения проблем воспроизводства, идентификации и сертификации популяций тихоокеанских лососей на примере кеты о Итуруп // Вопросы рыболовства. 2008. Т. 9. №1(33). С. 96–109.

Рубцова Г.А., Афанасьев К.И., Малинина Т.В., Шитова М.В., Ракицкая Т.А., Прохоровская В.Д., Животовский Л.А. Дифференциация популяций кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum) по микросателлитным и аллозимным маркерам: сравнительный анализ // Генетика. 2008. Т. 44. №7. С. 964–971.

Шитова М.В., Афанасьев К.И., Рубцова Г.А., Малинина Т.В., Сидорова С.В., Животовский Л.А. Микросателлитная изменчивость заводских популяций кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum) о. Сахалин // Вопросы рыболовства. 2009. Т. 10. №1(37). С. 102–115.

Piry S., Alapetite A., Cornuet J.-M., Paetkau D., Baudouin L., Estoup A. GeneClass2: A Software for Genetic Assignment and First-Generation Migrant Detection // Journal of Heredity. 2004. 95. P. 536–539.

PRINCIPLES AND METHODS OF BIOMONITORING IN THE PASVIK NATURE RESERVE

Olga Makarova¹, Anatoliy Khokhlov¹, Eugene Khlebosolov²

¹ Pasvik Nature Reserve
pasvik-zapovednik@yandex.ru

² Department of Zoology, Ryazan State University

The traditional approach to control of environmental conditions is based on observations on various incoherent elements of natural ecosystems, i.e. changes of climate, natural or human-related damages of environment, fluctuation of animal and plant abundance, etc. At the same time there are no methods of monitoring of ecosystems as a whole. This is related to prevalence of population approaches to ecological research. Recently the ecologists pay more attention to study of community organization and species interaction within communities. These studies have shown that species relations within communities are hierarchically organized. The following subordination of factors has

been revealed for animals: foraging behaviour - microhabitats (structure of foraging substrates) - habitats (biotopes) - geographical range. That allows conducting the biological monitoring not only by fixation the annual changes of species populations but also by analysis of changes of hierarchically organized chain of species ecosystem interrelations. For example, it is possible on the basis of species foraging behaviour pattern to predict all other ecological factors determining the existence of this species in a given community. And vice versa, by knowing only one of the factors it is possible to predict any other ecological factors effecting species ecological niche structure. Hence, the analysis of clue ecosystem interrelations among species enables to use them as an important indicator of ecosystem state and judging by the changes of these interrelations to evaluate the changes of ecosystem organization as a whole.

In the Pasvik Nature Reserve the ecosystem monitoring has been conducting on the areas of well preserved forests and also on the territories damaged by forest fire. Ecosystems of first type are used as a standard of long time natural changes of environment. The ecosystems of second type represent a good opportunity to trace the changes of ecosystem relations and the structure of community in the process of forest stage successions. The environmental damages are the natural experiments with well-known conditions. The analysis of responding changes in the ecosystem relations may be helpful for investigation not only damaged ecosystems themselves but also the natural well preserved ecosystems.

Several model species have been selected in order to determine their ecosystem relations and to conduct their annual control. The most suitable model species for organization of thorough biological monitoring are dominate species, economically valuable species, rear and endangered species. Dominate species play important role in ecosystem functioning. Therefore, they should be considered as the principal species for organization of the ecosystem monitoring. The significance of economically valuable species for the ecosystem monitoring consists of possibility to do the comparative analysis of their population changes on protected territories and on the territories there the species are widely used by people. That may help to understand better the effect of natural and human-related factors on the changes of ecosystem relations. The important role of rear species in the ecosystem monitoring is related to the fact that the existence of rear species in communities is supported by limited resources. Even insignificant changes of ecosystem relations and community structure may have crucial effect on their populations.

ЭКОЛОГИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ И СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием

Верстка: Кушель Ю.А.

Ответственный за выпуск Рябко Н.А.

Подписано в печать 20.10.09. Формат 60 x 90/8

Усл.печ.л. 51. Бумага офсетная. Гарнитура “Прагматика”.

Тираж 500 экз. Заказ 293.

Печать офсетная.

Рязанская областная типография.

г. Рязань, ул. Новая, 69/12.

Издательство некоммерческого партнерства

по реализации государственной информационной политики “Голос губернии”.

390023, г. Рязань, ул. Горького, 14.

Тел./факс (4912) 25-65-65.