ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

Сборник статей

международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора

КОНСТАНТИНА МИХАЙЛОВИЧА ЕЛЬСКОГО

15 – 17 марта 2017 года

Гродно

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»

ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «АХОВА ПТУШАК БАЦЬКАЎШЧЫНЫ»

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГРОДНЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Л. Н. ТОЛСТОГО

INSTYTUT BIOLOGII I OCHRONY ŚRODOWISKA AKADEMII POMORSKIEJ W SŁUPSKU

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

Сборник статей
международной научно-практической конференции,
посвященной памяти профессора
КОНСТАНТИНА МИХАЙЛОВИЧА ЕЛЬСКОГО

(Гродно, 15 – 17 марта 2017 года)

Гродно
ГрГУ им. Я. Купалы
2017

УДК 574
ББК 28.088
З 85

Редакционная коллегия:
О. В. Янчуревич (отв. ред.), А. В. Рыжая, В. Н. Бурдь

З–85

Зоологические чтения – 2017: Сборник статей Международной научно-практической конференции (Гродно, 15–17 марта 2017 г.) / О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2017. – 248 с.
ISBN 978-985-6612-1418-06

Статьи ученых из Беларуси, России, Польши, Молдовы, Латвии, Казахстана посвящены современным аспектам фаунистических исследований, мониторинга и кадастра животного мира, сохранению биоразнообразия, рационального использования и охране ресурсов животного мира, актуальным проблемам аутэкологии животных в условиях роста антропогенного влияния и глобальных изменений среды обитания, совершенствованию научно-методических подходов к оценке популяций и качества среды обитания животных, инновациям и достижениям в преподавании зоологических дисциплин в средней и высшей школе. Адресуется всем интересующимся перечисленными проблемами.

УДК 574
ББК 28.088

© УО «ГрГУ», 2017

УДК 598.2

В. В. Гричик

КОНСТАНТИН ЕЛЬСКИЙ – ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ФАУНЫ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

Константин Роман Ельский (1837–1896) родился в имении Ляды (ныне – южная часть Смолевичского района Минской области) 16.02.1837 г. [1]. Следует заметить, что в ряде источников [2, и др.] как год рождения («1838»), так и локализация места рождения (якобы ныне Червенский район Минской обл.) указываются ошибочно. Отец будущего исследователя, Михал Ельский, происходил из шляхетского рода Ельских герба Пелеш; к этому же роду относились известный историк и краевед Александр Ельский (1834–1916), скрипач-виртуоз Михал Ельский (1831–1904) и скульптор Казимир Ельский (1782–1867). Бабка Константина по линии матери происходила из князей Сапег, а его мать Клотильда (до замужества Монюшко) была теткой известного польского композитора Станислава Монюшко (1819–1872). Интересно, что в 1818–1822 гг. Клотильда находилось в первом браке за старшим братом Михала, Людвиком Ельским, от которого родила двоих детей; но этот брак был расторгнут, и вторично Клотильда вышла замуж за Михала, от которого родила еще 9 детей (6 сыновей и три дочери, две из которых приняли монашеский постриг). Семья Ельских владела достаточно значительным состоянием, причем имение Ляды, а также находившиеся неподалеку фольварки Ягодка и Одино были приданным Клотильды, а имение Гольня в Гродненской губернии – родовым наследством отца [1].

По достижении 10-летнего возраста Константин был принят в Минскую гимназию, где обучался до 1853 года, проживая в гимназическом интернате. В этот период Константин близко познакомился со своим сверстником Константином-Яном Ванковичем (1835–1885), будущим известным энтомологом, уже в то время увлеченно коллекционировавшим насекомых, и своим дальним родственником (сестра матери, Михалина, была замужем за Эдвардом Ванковичем). В это же время состоялось знакомство и с Бенедиктом Дыбовским (1833–1930), будущим знаменитым исследователем Байкала и Амура. После окончания гимназии дороги этих людей разошлись: Дыбовский уехал продолжать образование в Дерптский университет, Ванкович занялся энтомологическими исследованиями Киевской губернии, а К. Ельский в 1853 г. зачислился на медицинский факультет Московского университета. Несомненно, однако, что взаимное влияние этих людей во многом определило становление каждого из них как исследователя. В дальнейшем они до конца жизни поддерживали контакты друг с другом, как при нерегулярных встречах, так и постоянной перепиской (значительное количество этих писем поныне сохраняется в польских архивах).

Три года (1853–1856) К. Ельский изучает медицину в Москве, но затем переводится на физико-математический факультет Киевского университета. Вероятно, решение изменить место и профиль обучения было связано с тем, что в этот период кабинетом зоологии Киевского университета заведовал старый гимназический друг К.-Я. Ванкович. Естественно, что К. Ельский выбрал для продолжения образования отделение природоведения, где углубленно преподавались география, ботаника, зоология, геология, минералогия и химия. В числе профессоров Киевского университета того периода особую известность снискали ботаник Р. Траутфеттер, зоолог К.Ф. Кесслер, а также зоолог, ботаник и палеонтолог А. Андреевский (ученик С.-Б. Юндзилла). Вероятно, под влиянием К.-Я. Ванковича К. Ельский в этот период увлеченно коллекционирует насекомых в окрестностях Киева. В период летних каникул 1857 г. он едет для пополнения своей коллекции в степи Бессарабии, откуда привозит также зоологические и ботанические сборы для университета. В этот же период К. Ельский овладевает техникой научного коллекционирования птиц и млекопитающих, обучаясь съемке шкур и изготовлению стандартных коллекционных тушек.

В 1860 г. К. Ельский завершает образование, получив университетский диплом, после чего два года работает учителем гимназии, сначала в г. Новгород-Северский, а затем – в Киеве. Зарабатывать на жизнь собственным трудом его заставляют обстоятельства: после смерти отца (1850 г.) управление имениями унаследовал старший сын, Александр Ельский, который отказался оплачивать расходы младшего брата сразу после завершения им университетского образования [1].

Однако К. Ельский не порывает с наукой и работает над магистерской диссертацией. В этот период его научные интересы оказываются направлены на моллюсков, и в июне 1862 г. на Съезде учителей природоведения в Киеве он делает доклад «О малакологической фауне окрестностей Киева». Годом позже эта работа была напечатана в Париже в одном из научных журналов [3] и, видимо, стала первой значительной печатной работой этого автора в области зоологии. Осенью того же 1862 года К. Ельский успешно защищает в Киевском университете диссертацию «Анатомическое исследование *Lithoglyphus naticoides*», получив в итоге ученую степень магистра естествознания. В этот период он уже работает в должности заведующего кабинетом зоологии, заняв место покинувшего Киев накануне К.-Я. Ванковича.

Уже в начале 1863 г. профессор К.Ф. Кесслер, заручившись решением Ученого совета университета, представляет своего ученика К. Ельского для подготовки к профессорскому званию. Однако 1863 год становится переломным в судьбе молодого ученого: 18 мая он, получив от университета небольшие средства, выехал в очередную командировку в Бессарабию, откуда в Киев уже не вернулся. Причины и мотивы такого поступка остаются не вполне ясными и по сей день. Биографы ученого, изучая многочисленные воспоминания современников К. Ельского и его эпистолярное наследие, озвучивали две основных версии. Первая из них (особенно активно тиражируемая в современных интернет-источниках) приписывает ученому участие в январском восстании 1863 г. и, как следствие, боязнь последующих репрессий со стороны российских властей. В пользу этого, по сути, свидетельствует лишь один косвенный факт: приезд в Киев ранней весной 1863 г. (т.е. уже после январских событий) из Варшавы Б. Дыбовского, и его встреча, в числе прочих, и с К. Ельским. Вскоре после этого Б. Дыбовский был арестован и осужден на каторгу за участие в восстании. В качестве дополнительного аргумента сторонники этой версии указывают на последовавший после восстания запрет на занятие профессорских должностей в университетах лицами польской национальности.

Однако эта версия натыкается на ряд серьезных возражений. Так, известно, что основные события восстания 1863 г. в Киеве начались лишь в конце апреля, все сколько-нибудь значимые действия участников восстания, а также разгром их отряда происходили за пределами города в середине – второй половине мая, а К. Ельский все это время, до отъезда в Бессарабию, находился в городе и в списках лиц, разыскиваемых властями, впоследствии не числился [1, 4]. Да и упомянутый «запрет на профессию» был издан позже, когда К. Ельский уже находился за пределами Российской империи. Сам К. Ельский в дальнейшем никогда не упоминал о каком-либо собственном участии в восстании 1863 г.

Вторая версия, впервые изложенная уже после смерти К. Ельского его соратником по путешествиям в Южной Америке Я. Штольцманом, сводит мотивы поступка к стремлению к дальним путешествиям и исследованию неведомых земель.

Так или иначе, но, совсем недолго пробыв в Бессарабии, К. Ельский нелегально (ввиду отсутствия паспорта) переходит границу и оказывается в Турции. Здесь научные интересы влекут его в Румынию, значительная часть которой в то время входила в границы Османской империи, но препятствием становится недостаток материальных средств. Подробностей о пребывании К. Ельского в Турции известно очень мало; пробыв здесь менее года, он переезжает во Францию, а оттуда летом 1865 года на военном фрегате «Амазонка» отплывает в Южную Америку, в тогдашнюю французскую колонию Французскую Гвиану.

Совершив кратковременный заезд на Мадейру, в августе 1865 г. К. Ельский прибывает в Кайену, торговый и административный центр Французской Гвианы. Здесь начинается самый значимый и плодотворный период его жизни – исследование фауны Южной Америки. География поездок К. Ельского по Южной Америке следующая: с августа 1865 по ноябрь 1869 г. – пребывание во Французской Гвиане (окрестности Кайены, Сен Джорджа, Рио Вака и др. места); ноябрь–декабрь 1869 г. – переезд через Венесуэлу и Эквадор в Перу и пребывание там до конца 1879 г. (окрестности Лимы, Хуанта, Монтеррико, Санта Люция и др.) [5]. При этом, начиная с 1876 г., большинство экскурсий К. Ельский совершает совместно с прибывшим также из Польши Яном Штольцманом (1854–1928).

В соответствии с принятой в тот период методологией, К. Ельский занимается в первую очередь сбором зоологических коллекций. Буквально с первых недель своего пребывания в Америке он собирает насекомых, отправляя их посылками в Париж известному энтомологу Дейроллю (E. Deyrolle), и позвоночных животных, которых отсылает Верро (J. Verreaux). В этот же период он возобновляет контакты с известным специалистом по моллюскам Кроссе (H. Crosse), редактором журнала «Journal de Conchyliologie». Чтобы зарабатывать средства к существованию, первое время работает в госпитале, но по мере налаживания коллекторской деятельности начинает получать из Европы деньги в оплату за отосланные коллекции, что вскоре становится основным источником для существования. Лишь в 1874 г. К. Ельский поступает на службу к перуанскому правительству, и 5 лет, до отъезда в Европу, занимается также геологическими и ботаническими изысканиями.

Через некоторое время сборы моллюсков и других беспозвоночных К. Ельский начинает отправлять не только в Париж, но и в Варшаву, где их оплачивает В. Любомирский, частично финансировавший и исследования Б. Дыбовского на Байкале. Контакты с Варшавским зоологическим кабинетом вскоре выходят на первое место. Коллекционные шкурки птиц отсылаются в Польшу известному орнитологу В. Тачановскому (1819–1890). С 1868 г. научные изыскания и присылаемые коллекции птиц и млекопитающих берется оплачивать польский магнат и меценат, граф Константин Браницкий. Именно эти коллекции впоследствии обретут наибольшую научную значимость и принесут К. Ельскому всемирную известность. К. Тачановский, будучи заинтересован в первую очередь в исследовании птиц, в письмах рекомендовал К. Ельскому сконцентрировать внимание именно на этой группе животных, аргументируя это еще и тем, что дубликаты

собранных видов можно легко продавать в другие музеи, выручая значительные средства для оплаты предстоящих экспедиций [1]. После разбора и сортировки присланных материалов В. Тачановский действительно вскоре продал в Берлинский музей значительную партию тушек, но это становится источником конфликта между В. Тачановским и немецким орнитологом Кабанисом (J.L. Cabanis). Будучи куратором орнитологической коллекции названного музея и основателем известного журнала “Journal für Ornitologie”, Кабанис также активно интересовался орнитофауной Южной Америки и, получив эту партию птиц, описал по ним более двух десятков новых видов и подвидов [6]. Это вызвало активный протест В. Тачановского, который намеревался описывать эти формы от своего имени по оставленным в Варшаве экземплярам. Кроме В. Тачановского и И. Кабаниса, некоторые виды птиц по сборам Ельского описывал англичанин Ф. Склетер. Так, в 1874 г. по добытым Ельским экземплярам им описан новый вид тинаму – *Notoprocta taczanowskii*, и три вида птиц-печников [7].

Разумеется, во время своих экспедиций К. Ельский столкнулся со всем спектром трудностей, связанных с работой в тропиках. Многочисленные перипетии этого периода жизни он отразил это в написанных позже, но, к сожалению, не законченных мемуарах.

Стоит сказать, что К. Ельский за период пребывания в Южной Америке не сделал научной карьеры в привычном сегодня значении этих слов – он скорее обрел широкую известность как сборщик зоологических коллекций. По его сборам европейские ученые описывали новые виды животных, некоторых из них называя его именем, его наблюдения включали в монографии и статьи, но сам исследователь в этот период своей деятельности не опубликовал ни одной сколько-нибудь значимой зоологической и ботанической работы. Причины этого вполне понятны: занятость экспедиционной и коллекторской деятельностью, «распыленной» по широкому спектру групп животных и растений, и удаленность от крупных научных центров с их библиотеками и музеями. Поэтому «кочующая» по многим интернет-источникам фраза, будто бы «Ельский первым описал многие виды растений и животных», мягко говоря, не соответствует действительности, в чем нетрудно убедиться, ознакомившись со списком публикаций этого исследователя [1].

Наибольшее количество новых видов птиц по сборам К. Ельского описал все же В. Тачановский. Не все эти данные им названия остаются валидными по сей день, некоторые формы перешли в статус подвидов (например, дятел *Picumnus jelskii*), многие названия сведены в синонимы. Тачановский описал по сборам Ельского даже новый вид ласки – *Mustela macrura*; ее видовая самостоятельность ныне тоже оспаривается. Из птиц, названных в честь этого исследователя, видовой статус по сей день сохраняют три южноамериканских вида: *Upucerthia jelskii* (сем. Печники), *Ochthoeca jelskii* (сем. Тирановые) и *Iridoornis jelskii* (сем. Кардиналовые) [8].

Значительная часть сборов К. Ельского из Южной Америки сохраняется в европейских музеях и по сей день. Составление сколько-нибудь полного списка этих коллекций – задача крайне сложная, поэтому мы ограничились только птицами, по коллекциям которых имеются и опубликованные сведения [5, 6]. По личному сообщению много работавшего со сборами К. Ельского Й. Мликовского (куратор орнитологической коллекции Национального музея Праги), в музее Института зоологии Польской Академии наук в Варшаве на сегодняшний день хранится 1386 тушек птиц, собранных К. Ельским в Южной Америке (605 из Французской Гвианы, 757 из Перу и 24 с неточными этикетками). Кроме того, довольно много сборов этого коллектора имеется в музеях Берлина, Франкфурта на Майне, Лондона и Парижа; единичные экземпляры – в ряде других европейских музеев.

Довольно необычная интрига, непосредственно касающаяся хранящихся в Варшаве сборов К. Ельского и Я. Штольцмана, развернулась в годы Второй мировой войны. Эти события подробно описаны польским орнитологом Е. Новаком [9]. Вскоре после оккупации Варшавы немецкими войсками в зоологический музей явился немецкий офицер и потребовал выдачи всех типовых экземпляров птиц для их вывоза в Германию. Куратор этой коллекции, орнитолог А. Дунаевский (1908–1944), сразу после этого уложил в две картонных коробки около 150–180 наиболее ценных тушек мелких птиц и унес домой. К сожалению, впоследствии именно эти экземпляры погибли из-за прямого попадания бомбы в дом, где жил А. Дунаевский. Остальная же часть коллекции уцелела и осталась в Варшаве.

В конце 1879 г. К. Ельский покидает Южную Америку (содержащееся в интернет-источниках утверждение о его возвращении в Варшаву в 1878 г. не соответствует действительности [1]). По прибытии в Европу в феврале 1880 г. он появляется в Париже, где общается с К. Браницким, а в мае 1889 г. приезжает в Краков. Здесь вступает в должность куратора Физиографического музея при Краковском университете и с этого времени работает в основном в области геологии. Как геолог, участвует в экспедициях: в 1886 г. на полуострове Бретань, а в 1890 г. – в Румынии. Публикует несколько научных работ по геологии; читает лекции по зоологии на Высших женских курсах естествознания при Промышленном музее в Кракове. В конце 1883 г. вступает в

брак с Еленой из рода Корсаков. От этого брака впоследствии родится четверо детей: Констанция (1884 г.р.), Антоний (1886 г.р.), Мария (1888 г.р.) и Франтишек (1890 г.р.); двое из них умерли малолетними [1]. В последние годы жизни К. Ельский работал над книгой воспоминаний «Популярно-природоведческий рассказ о пребывании во французской Гвиане и частично в Перу». Ее незаконченная версия была издана на польском языке уже после смерти автора, в 1898 г.

26 ноября 1896 г. К. Ельский умер, оставив после себя жену и двоих детей – Констанцию и Антония. Дети впоследствии унаследовали имение Дятковичи в бывшем Барановичском уезде, т.е. на территории Беларуси. Как установил впоследствии польский историк К. Ясевич [10], и Констанция, и Антон погибли в конце 1939 г., вскоре после занятия Барановичского района Советской армией; обстоятельства их смерти не выяснены.

Еще одна интрига вокруг имени К. Ельского развивается уже в наше время. В декабре 2007 г. в газете «Беларусь сегодня» была обнародована информация о якобы живущей и ныне еще одной ветви потомков К. Ельского. Согласно этому источнику, после эмиграции Константина в Киеве остался его сын Ян (1862–1930), который некоторое время воспитывался в Пинске, там окончил школу, работал преподавателем, потом вернулся в Украину, служил на железной дороге. У Яна было шестеро детей, среди них – София Ельская (1897–1962), ученица Николая Вавилова, в годы немецкой оккупации – участница подпольного движения. Ее сыном является ныне здравствующий Виктор Николаевич Ельский, член-корреспондент Академии медицинских наук Украины, до недавнего времени – профессор Донецкого медицинского университета [11].

Эта информация вызывает ряд вопросов, в первую очередь в связи с тем, что ни в одном из архивных источников, включая большое количество оставшихся личных писем К. Ельского и воспоминаний современников, никаких упоминаний о наличии у него детей до отъезда из Киева не содержится. Между тем, известно, что в Пинске с XVII века жила другая ветвь того же рода Ельских герба Пелеш [1]. Никаких документов, подтверждающих генеалогическую связь ныне живущих в Украине Ельских с Константином Ельским, пока не обнародовано. Очевидно, требуется специальное исследование, чтобы ответить на вопрос – соответствуют ли эти сведения действительности или же являются очередной «генеалогической легендой»?...

Список литературы

1. Tarkowski, R. Konstanty Jelski (1837–1896). Przyrodnik i badacz Ameryki Poludniowej / R. Tarkowski. – Krakow, 2011. – 255 s.
2. Jelsky Konstanty / Polski slownik biograficzny. – T. XI. – Krakow, 1964. – S. 164–165.
3. Jelski K. Note sur la faune malacologique dess environs de Kieff (Russia) / K. Jelski // Journal de Conchyliologie. – 1863. – T. 11. – S. 129–137.
4. Марахов, Г. Б. Польское восстание 1863 г. на Правобережной Украине / Г. Б. Марахов. – Киев, 1967. – 290 с.
5. Mlikovsky, J. Types of birds in the collections of the Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Warszawa, Poland. Part 3: South American birds / J. Mlikovski // Journal of National Museum Prague, Natural History Ser. – Vol. 178 (5). – 2009. – P. 17–180.
6. Mlikovsky, J. Type specimes and type localities of Peruvian birds described by Jean Cabanis on the basis of Konstanty Jelsky's collections / J. Mlikovski, S. Frahnert // Zootaxa-2171. – 2009. – P. 29–47.
7. Кокшайский Н. В. Птицы Перу: Введение в их изучение / Н. В. Кокшайский. – М., «Наука». – 302 с.
8. Howard, R. A complete Checklist of the birds of the World / R. Howard, A. Moore. – L., 1994. – 630 pp.
9. Новак, Е. Ученые в вихре времени / Е. Новак. – М., 2009. – С. 77–80.
10. Jasiewicz, K. Straty wojenne wśrod ziemian. Lista strat zemianstwa polskiego 1939 – 1956 / K. Jasiewicz. – W., 1995. – P. 15.
11. Мальдис, А. Династия Ельских / А. Мальдис. – Режим доступа: http://www.sb.by/articles/dinastiya-elskikh.html. – Дата доступа – 11.01.2017.

Constantine Yelski biographical essay (1837–1896), who was born in Belarus and in the 1865–1879 the fauna and flora of South America (mainly French Guiana and Peru) studied. Known primarily as a collector of zoological collections, on which many new species have been described by European scientists.

Гричик В. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: gritshik@mail.ru.

УДК 591.526/54-598.279.252

Jarosław Piotr Wiącek

WPŁYW WARUNKÓW POGODOWYCH, POKARMOWYCH I GOSPODARKI LEŚNEJ NA ZAGĘSZCZENIA LĘGOWE SÓW, NA PRZYKŁADZIE PUSZCZYKA *STRIX ALUCO*

Występowanie różnych gatunków sów Strigiformes jest przede wszystkim związana z dostępnością pokarmu w zajmowanym siedlisku. Wachania liczebności oraz zagęszczenia drobnych gryzoni ma zasadniczy wpływ na przystąpienie do rozrodu oraz sukces lęgowy wszystkich gatunków sów [3]. Drobne gryzonie Rodentia a także owadożerne Insectivora, ptaki wróblowe Passeriformes a nawet płazy Amphibia i niektóre bezkręgowce w tym również owady Insecta stanowią bazę pokarmową pospolitych gatunkow sów w Europie. Zasadniczą rolę odgrywają jednak drobne ssaki w tym przede wszystkim gryzonie Rodentia [4]. Ważną role odgrywa również typ siedliska, jego struktura przestrzenna oraz wiekowa. Zaawansowane wiekowo drzewostany oferują ptakom większą ilość atrakcyjnych lęgowo nisz oraz bogate zasoby pokarmowe. Dostępność obszernych dziupli w starych drzewach pozwala na bezpieczne wyprowadzanie lęgów. Stare drzewostany dostarczają również obfitego pokarmu dla gryzoni. Wiekowe drzewa zapewniają obfitość nasion w tym żołędzi, będących głównym pokarmem leśnych gryzoni na które polują sowy [2]. Większość leśnych gatunków sów preferuje lasy liściaste i osiąga wyższe zagęszczenia lęgowe w grądach niż w lasach liściastych [5]. Innym ważnym czynnikiem mającym duży wpływ na lęgi sów są warunki pogodowe. Skrajnie niska temperatura oraz obfite opady śniegu zmniejszają sukces lęgowy i przyczyniają się do dużej śmiertelności ptaków [1, 6]. Innym czynnikiem wpływającym na zagęszczenia sów leśnych jest gospodarka leśna prowadzona w siedliskach tych ptaków. Intensywne prace leśne (wycinka drzew) powoduje wycofywanie się niektórych gatunków lub bardzo mocno modyfikuje ich rozmieszczenie w siedlisku. Jednak niektóre pospolite gatunki sów, takie jak puszczyk *Strix aluco* mogą dość licznie występować nawet w lasach zagospodarowanych. Własne badania nad puszczykiem *Strix aluco* wykonane we wschodniej Polsce w latach 2007–2014 na terenie lasów gospodarczych wykazały, że tylko pokarm ma zasadniczy wpływ na zagęszczenia lęgowe tego gatunku [7]. W kolejnych latach badań zagęszczenia puszczyka wachały się od 3,8/10 km^2 do 6,2/10 km^2. Czynniki związane z warunkami pogodowymi takimi jak: temperatura, liczba dni z opadami śniegu nie miały wpływu na zmiany liczebności tego gatunku na przestrzeni 8 lat badań. Zagęszczenia puszczyków nie były również zależne od natężenia prac leśnych prowadzonych w sąsiedztwie terytoriów zajmowanych przez te sowy. Ptaki te wykazywały się dużą plastycznością zachowań i odpornością na niekorzystne warunki pogodowe oraz niepokojenie przy pracach leśnych. Zasadniczym czynnikiem wpływającym na wachania zagęszczeń lęgowych była dostępność pokarmu [8].

Literature

1. Galeotti, P. *Strix aluco* Tawny Owl / P. Galeotti // BWP Update. – 2001. – N. 3. – P. 43–77.
2. Hakkarainen, H. Habitat composition as a determinant of reproductive success of Tengmalm's owls under fluctuating food conditions / H. Hakkarainen [et al.] // Oikos. – 2003. – N. 100. – P. 162–171.
3. Korpimäki, E. Population dynamics of birds of prey in relation to fluctuation in small mammal population in western Finland / E. Korpimäki // Ann. Zool. Fennici. – 1984. – N. 21. – P. 287–293.
4. Korpimäki, E. The Boreal Owl Ecology, Behaviour and Conservation of a Forest–Dweeling Predator / E. Korpimäki, H. Hakkarainen, – Cambridge University Press, UK, 2012.
5. Mikkola, H. Owls of Europe / H. Mikkola. – T&AD Poyser, London, 1983.
6. Sitkiewicz, J. Wpływ trudnych warunków zimowych 2010 roku na śmiertelność sów / J. Sitkiewicz, D. Anderwald // Studia i materiały CEPL w Rogowie. – 2010. – Zeszyt 2 (25). – P. 349–357.
7. Wiącek, J. The role of forest age, habitat quality, food resources and weather conditions for the Tawny Owl *Strix aluco* populations – case study from Eastern Poland / J. Wiącek, M. Polak, G. Grzywaczewski // Polish J. of Environ. Stud. – Vol. 19. – № 5. – 2010. – P. 1039–1043.
8. Wiącek, J. The impact of forest management and selected weather factors on the number of Tawny Owl *Strix aluco* based on the example of managed forest in eastern Poland / J. Wiącek [et al.] // Chrońmy Przyrodę Ojczystą. – V. 72 (6). – 2016. – P. 3–10.

The basic objective of this study was to examine whether forest management and basic weather factors affected the numbers of Tawny Owl *Strix aluco* population. We investigated whether forest works, habitat, food abundance, temperature and snow cover affects the number of owl's territories. The field study was carried out from 2007 to 2014 with the use of the standard playback method on a sample plot covering 50 km^2. The number of territories varied from 3.8/10 km^2 to 6.2/10 km^2. The weather variables, together with forest management had no negative effect on the breeding density of the Tawny Owl in the study area. The number of territories was higher in the seasons with high seed production. Seeds of oaks are the main food for forest rodents species and the breeding density of the Tawny Owl is strongly depended from the density of small rodents.

На протяжении 2007–2014 гг. мы исследовали влияние различных факторов (лесных работ, типа местообитания, доступности добычи, температуры и снежного покрова) на количество территориальных пар серой неясыти на пробной площади в 50 км^2 хозяйственного леса в Восточной Польше. Количество территориальных пар варьировало от 3,8 до 6,2 на 10 км^2. Лесные работы и погодные условия не оказывали определяющего влияния на плотность гнездования вида. Она была выше в годы, более продуктивные на семена растений, что, в свою очередь, определяло доступность лесных мелких видов грызунов – основной добычи вида.

Wiącek J. P., Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska, e-mail: wiacek@hektor.umcs.lublin.pl.

УДК 594.1

Б. В. Адамович, О. А. Макаревич, Т. В. Жукова

ДРЕЙССЕНА КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ МАКРОЗООБЕНТОСА ОЗЕРА НАРОЧЬ

Озеро Нарочь – крупнейший водоем Беларуси (таблица 1), расположено на северо-западе республики в бассейне р. Неман, и является частью системы из трех полимиктических озер, имеющих общую водосборную территорию и соединенных между собой протоками (рисунок 1).

Таблица 1 – Основные характеристики озера Нарочь

Показатели	озеро Нарочь
Площадь водного зеркала, км^2	79,6
Объем водной массы, млн. м^3	710,0
Глубина, м (средняя/максимальная)	8,9/24,8
Время водообмена, год	10–11

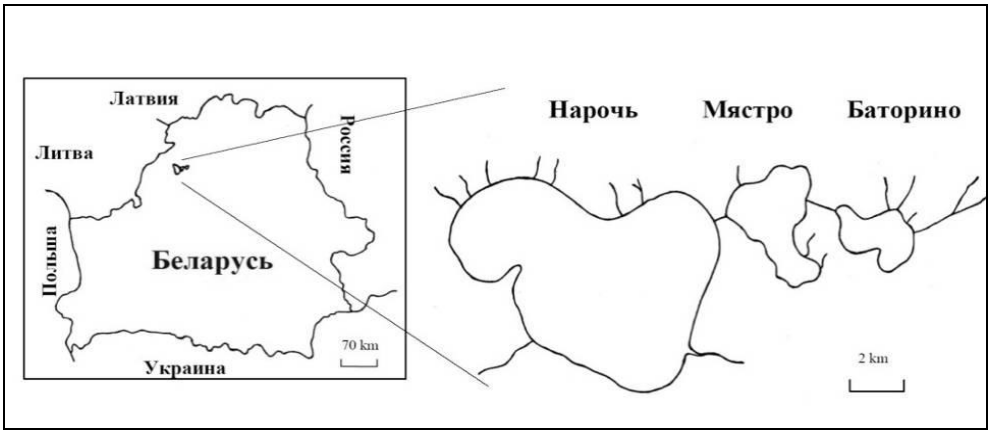


Рисунок 1 – Система Нарочанских озер

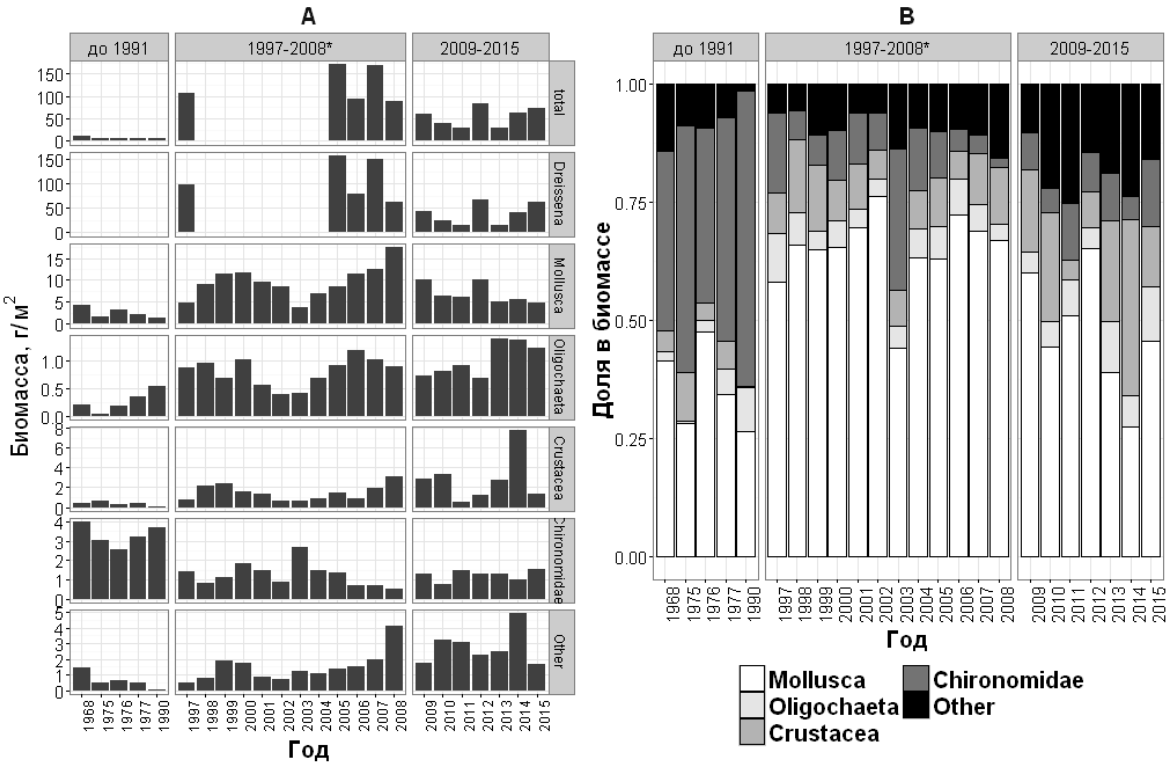
Ряд природных особенностей делают озеро национальным достоянием Беларуси. В соответствии с классификацией EUNIS, олиго-мезотрофное озеро Нарочь является уникальным биотопом с донными сообществами харофитов [1]. В течение долгого времени озеро использовалось в рекреационных целях. С 60-х годов прошлого века озеро Нарочь становитьcя центром главного республиканского курортного региона. В год Нарочанский регион посещает 100–120 тысяч туристов. Водные объекты парка активно используются в целях спортивной рыбалки, лодочного и парусного спорта, других видов отдыха.

Мониторинг Нарочанских озер позволил установить, что за последние 60 лет хорошо просматривается несколько этапов в эволюции структурной и функциональной организации экосистемы. Был выделен ряд внешних факторов, в значительной мере определивших этапы эволюции экосистемы Нарочанских озёр и их современное состояние [2]. С начала 1980-х годов, отмечен период устойчивого снижения трофности во всех трех озерах. В оз. Нарочь индекс трофического состояния Карлсона (TSI), хорошо отражающий уровень трофности, практически на протяжении всего рассматриваемого периода находился в области мезотрофных значений, в отдельные месяцы

последних лет, опускаясь ниже 30, в олиготрофную область [3]. Существенное влияние на экосистему Нарочанских озер в период наблюдений оказали два внешних фактора: 1) снижение биогенной нагрузка в результате реализация Государственной программы комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов; 2) вселение и массовое распространение во всех трех озерах моллюска-фильтратора *Dreissena polymorpha* Pallas.

Инвазия дрейссены вызывает сложные и многообразные перестройки в структуре и функционировании озерных экосистем [2, 4, 5]. Вселение дрейссены оказывает существенное влияние на круговорот взвешенных, органических и биогенных веществ. Аккумуляции биогенных элементов в биомассе ведет к частичному выведению их из круговорота на довольно значительное время, равное сумме продолжительности жизненного цикла дрейссены и времени, необходимого для разложения мягких тканей и раковин отмерших моллюсков [2, 6].

Первые особи дрейссены были зарегистрированы в оз. Нарочь в 1989 г. [7]. Анализ данных, полученных в 1990 г. показал, что максимальный возраст моллюсков составлял 5 лет, из чего можно предположить, что дрейссена в озере появилась примерно в 1985 г. [8]. При этом в оз. Нарочь был четко зарегистрирован скачкообразный рост популяции дрейссены. Так, если в 1990 г. средневзвешенная для озера биомасса моллюска составляла 1,5 г/м^2, то уже в 1993 г. – 99 г/м^2. Такое значение биомассы сохранялось практически на неизменном уровне до 1997 г. [9]. В период массового развития дрейссены в оз. Нарочь, динамика общей биомассы зообентоса (total) практически полностью повторяет динамику биомассы дрейссены (рисунок 2 А). Это неудивительно если учесть, что вклад дрейссены в общую биомассу в период 1997–2008 гг. составил 85,5 %, а в период 2009–2015 гг. – 68,4 % (таблица 2). При первом количественном учете дрейссены в 1990 г., который можно рассматривать к начальный этап массового развития, ее вклад в общую биомассу макрозообентоса составил 20,3 %, затем следовал резкий всплеск развития в 1990-х [9]. На рисунке (рисунок 2 А) также видно, что биомасса дрейссены имела тенденцию к снижению с 2007–08 гг, и стабилизировалась с 2009 г. по настоящее время. Т.е инвазия дрейссены в оз. Нарочь прошла все три классических стадии развития популяции в новых благоприятных условиях по S-образной кривой [10].



Использованы данные исследований: 1947–1949 гг. – Драко М. М.; 1959–1965 гг. – Арабина И. П.; 1968, 1975–1977 гг. – Гаврилов С. И.; 1985–1990, 1992 гг. – Ляхнович В. П. и Еремова Н. Г.; 1994 г. – Еремова Н. Г. и Орловская О. А (включая данные дипломных работ студентов: 1983 г. – Григорцевич Я. С. и 1992 г. – Коровченко Е. В.); 2005 г. – Мастицкий С. Э; 1997–2015 гг.– Макаревич О. А. *На рисунке не представлены данные по биомассе дрейссены с 1998 по 2004 годы.

Рисунок 2 – Многолетняя динамика биомассы (А) и вклада различных групп организмов в общую биомассу (В) макрозообентоса в оз. Нарочь в разные периоды. На рисунке 2 В общая биомасса приведена без учета биомассы дрейссены

Вместе с тем, на рисунке 2 А видно, что после массового развития дрейссены существенно изменились количественные характеристики развития некоторых групп, вносивших основной вклад в биомассу зообентоса в оз. Нарочь. Так, биомасса олигохет увеличилась в 1997–2008 гг. в 3,1 раза и в 2009–2015 гг. в 4 раза по сравнению с периодом до 1991 г. (таблица 2); биомасса ракообразных возросла в 4,4–8,2 раза. Характерно, что с увеличением биомассы дрейссены существенно увеличивалась биомасса других бентосных моллюсков. Это свидетельствует, о том, что фильтрационная активность дрейссены способствует усилению продукционных характеристик донных сообществ, за счет сдвига процессов продуцирования органического вещества в придонные слои и осаждения взвешенного органического вещества из толщи воды на дно [2, 8]. При этом, существенное негативное влияние, по крайней мере на этапе бурного роста численности, дрейссена оказала на популяцию унионид. Так, уже в 1993 г. униониды в оз. Нарочь были покрыты большим количеством дрейссены, и в подавляющем большинстве представлены мертвыми особями. В настоящее время униониды в озере практически не встречаются. Интенсивное обрастание дрейсенной унионид, которое вызывает их массовую гибель, является характерной чертой этапа «бурного размножения» дрейссены. В дальнейшем популяции аборигенных двустворчатых моллюсков частично восстанавливаются и становятся способны поддерживать свою численность на достаточно высоком уровне [8].

Таблица 2 – Развитие основных групп макрозообентоса в различные периоды в оз. Нарочь

Показатель	**Периоды**		
	до 1991	1997–2008*	2009–2015
Биомасса бентоса без учета дрейссены, г/м^2	12±6.8	14.73±4.88	14.83±3.31
Биомасса бентоса без учета моллюсков, г/м^2	4.54±0.94	5.03±1.54	7.89±3.34
Биомасса олигохет, г/м^2	0.26±0.2	0.81±0.25	1.03±0.31
Биомасса моллюсков, г/м^2	2.63±1.18	9.7±3.62	6.95±2.24
Биомасса ракообразных, г/м^2	0.34±0.22	1.49±0.79	2.85±2.41
Биомасса хирономид, г/м^2	3.3±0.56	1.26±0.6	1.24±0.28
Биомасса других групп, г/м^2	0.64±0.51	1.48±0.96	2.77±1.12
Биомасса дрейссены, г/м^2	0.09±0.38	108.79±32.56	38.71±21.18
Общая биомасса зообентоса, г/м^2	12.09±6.72	126.29±40.63	53.55±21.88
Вклад дрейссены в общую биомассу, %	1.27±5.08	85.5±9.06	68.39±11.92
Вклад дрейссены в биомассу моллюсков, %	3.08±12.3	89.6±7.09	82.11±7.50

Примечания: Представлены средние для периода значения ± стандартное отклонение.
Источник данных см. в подписи к рисунку 2.

Из рассмотренных групп зообентоса только биомасса хирономид существенно снизилась после массового развития дрейссены. При этом, заметна некоторая цикличность в развитии всех указанных групп (рисунок 2), которую нельзя объяснить только действием дрейссены. Но если природа цикличности не до конца ясна, то общий уровень развития групп зообентоса, прослеживает связь с вселением и массовым развитием моллюска–фильтратора *Dreissena polymorpha*. На рисунке 2 *В* видны изменения вкладов в общую биомассу (без учета дрейссены) основных групп зообентоса после массового развития моллюска в оз. Нарочь.

Таким образом, вселение и массовое развития дрейссены изменило соотношение отдельных групп, при этом, не оказав существенного влияния на общую биомассу (без учета дрейссены) макрозообентоса в оз. Нарочь.

Список литературы

1 Редкие биотопы Беларуси / А. В. Пугачевский [и др.]. Минск: Альтиора – Живые краски, 2013. – 236 с.

2 Остапеня, А. П. и др. Бентификация озерной экосистемы: причины, механизмы, возможные последствия, перспективы исследований / А. П. Остапеня, [и др.] // Труды БГУ, 2012. – Т. 7, Ч. 1. – С. 135–148.

3 Adamovich, B. V. Long-term variations of the trophic state index in the Narochanskie lakes and its relation with the major hydroecological parameters / B. V. Adamovich [et al.] // Water Resources, 2016. – Vol. 43, №. 5. – P. 809–817

4 Mayer, C. M. Scale–dependent effects of zebra mussels on benthic invertebrates in a large eutrophic lake / C. M. Mayer [et al.] // Journal of the North American Benthological Society, 2002. – V. 21. – P. 616–633.

5 Mills, E. L. Lake Ontario: food web dynamics in a changing ecosystem (1970–2000) / E. L. Mills [et al.] // Can. J. Fish. Aquat. Sci., 2003. – V. 60. – P. 471–490.

6 Strayer, D. L. Shell decay rates of native and alien freshwater bivalves and implications for habitat engineering / D. L. Strayer, H. M. Malcom // Freshw. Biol, 2007. – № 52. – P. 1611–1617.

7 Остапеня, А. П. Экологический паспорт озера Нарочь / А. П. Остапеня [и др.]. – Минск: Экомир Пресс, 1993. – 95 с.

8 Каратаеў, А. Ю. Сучасны стан і перспектывы развіцця дрэйсены *Dreissena polymorpha* Pallas у Нарачанск1х азерах / А. Ю. Каратаеў, Л. Я. Бурлакова // Вести АН Беларуси, Сер. биол. Наук. – 2005. – С. 95–99.

9 Burlakova, L. E. Changes in the distribution and abundance of *Dreissena polymorpha* within lakes through time / L. E. Burlakova, A. Y. Karatayev, D. K. Padilla // Hydrobiologia. – 2006. – № 57. – P. 133–146.
10 Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. –742 с.

The paper gives the results of long-term investigations of animal benthos community in Lake Naroch before and after colonization of *Dreissena polymorpha*. It has been shown that zebra mussel invasion change the ratio of separate groups in macrozoobenthos in but had no significant effect on total biomass (excluding dreissena biomass).

Адамович Б. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: belaqualab@gmail.com.
Макаревич О. А., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: oleg_mak69@mail.ru.
Жукова Т. В,. Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: tvzhukova@tut.by.

УДК 591.9:595.762.12

О. Р. Александрович, Б. Броварски, М. Стаховяк

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА «ТОРФЯКИ» (МАЗУРСКОЕ ПООЗЕРЬЕ)

В настоящее время верховые болота в естественном состоянии еще есть в Ирландии, Великобритании, на Скандинавском полуострове, в странах бывшего СССР и Польше [1]. Болота и водно-болотные угодья характерны для северной и северо-восточной Польши. Они занимают около 4 % территории страны, а верховые болота составляют лишь 0,2 % [2]. Согласно Директиве Европейского Союза «Natura 2000» заболоченные территории относятся к особо ценным экологическим ресурсам [3].

Болота уничтожаются в ходе сельскохозяйственной практики, добычи торфа, а также при осушении с помощью дренажа. Особенно опасным для торфяников является падение уровня грунтовых вод, которое является следствием дренажа. В Польше это является основной причиной исчезновения болот [2]. Поэтому существует необходимость интенсивных фаунистических исследований в этих редких и исчезающих местообитаниях. Верховые болота являются уникальными биоценозами, тем не менее, в Польше они редко являются объектами энтомологических расследования [4].

Верховые болота являются уникальными экосистемами. Периодически высокая влажность, недостаток кислорода, низкая зольность и кислотность почв и специфический комплекс растительности – в основном из сфагновых мхов, болотных кустарничков, пушицы, шейхцерии, а из древесных пород – сосны являются основными лимитирующими факторами, формирующими население торфяно-болотных почв [5].

Территориально биогеоценоз, как правило, совпадает с контурами фитоценоза. Болотный же массив представляет собой группу взаимосвязанных и взаимодействующих биогеоценозов, которую можно одновременно рассматривать как экосистему.

Цели исследования: 1. Выявить видовой состав и экологическую структуру сообществ жужелиц болотного комплекса «Торфяки». 2. Оценить сходство фаунистических комплексов жужелиц в 10 болотных биоценозах.

Место исследования. Исследования проводились в северо-восточной Польше, в Варминско-Мазурском воеводстве, в окрестностях деревни Янково (Jankowo), в 12 км к северу от города Ольштын (Olsztyn). Болотный комплекс «Торфяки» возник на месте зарастающего озера, существовавшего около 5 тысяч лет назад [2]. На этой территории идет вторичная сукцессия, с возникновением ряда трансформированных биоценозов: болотных, луговых и лесных.

В исследуемом болотном комплексе «Торфяки» (53°48'36.42"N 20°19'4.13"E) в 2002–2003 годах были исследованы фаунистические комплексы жужелиц в 10 биоценозах: ольшаник (Ass. *Sphagno-Alnetum*), гарь с вереском в сосняке багульниковом (Ass. *Empetro-Vaccinietum*), ясенево-ольховый лес (Ass. *Circaeo-Alnetum*), сфагновая сплавина (Cl. *Oxyccoco-Sphagnetea*), верховое болото (Cl. *Oxyccoco-Sphagnetea*), сосняк (культура, около 40 лет), сосняк багульниковый (Ass. *Vaccinio uliginosi-Pinetum)*, ивняк осоковый (Ass. *Salici franguletum*), сенокосный луг (O. *Molinietalia*), высокотравный мелиорированный луг (Cl. *Artemisietea*).

Методика исследований. Для отлова жужелиц использовались земляные ловушки: прозрачные пластиковые стаканы емкостью 450 мл и диаметром отверстия 92 мм. Ловушки, в количестве по 10 штук в каждом биоценозе, располагали в линию с интервалом 10 метров друг от друга. Замена ловушек проводилась ежедекадно от начала мая до конца ноября. Фиксирующей жидкостью был 25 % этиленгликоль.

Ловушки разбирались в стационарных условиях, насекомые из каждой ловушки раскладывались отдельно на ватные слои. После определения видовой принадлежности, данные таксономической обработки заносились в лабораторный журнал, а далее – в компьютерную базу данных (MS Access). Всего в базе 11200 записей. В каждой записи содержится информация, когда и в какую ловушку (все ловушки были пронумерованы) попал тот или иной представитель.

Для статистического анализа уловистости использовались стандартные статистические методы. Для оценки достоверности различий индексов Шеннона использовали статистику Hutcheson [6]. Для расчетов использовались программа Past [7]. Для выявления степени сходства фаунистических комплексов в изученных биоценозах использован кластерный анализ, проведенный с помощью пакета BioDiversity Pro. Получена матрица индексов Брэй-Кэртиса для оценки попарного сходства комплексов. Затем проведена кластеризация по методу Уарда с минимизацией внутренней дисперсии.

Материалы исследования. Всего поймано 5327 экземпляров жужелиц, относящихся к 84 видам (таблица 1). Для оценки различий уловистости всех видов по данным всего сезона (сумма особей всех видов за весь сезон вегетации в каждой из 10 ловушек, всего 10 сумм) использованы параметрические методы: рассчитана средняя и ошибка средней (рисунок 2).

Уловистость сильно варьировала – от очень низкой на сфагновой сплавине 0,025±0,004, – до 0,503±0,043 экз./ловушко-сутки в ясенево-ольховом лесу (рисунок 1). Самая низкая уловистость была на сфагновой сплавине, верховом болоте, верещатнике, сосняке багульниковом и сенокосном лугу – до 0,139±0,019 экз./ловушко-сутки.

В лесных биоценозах и на высокотравном лугу уловистость была достоверно выше и колебалась в пределах 0,345±0,042 экз./ловушко-сутки на высокотравном лугу до 0,503±0,043 экз./ловушко-сутки в ясенево-ольховом лесу (рисунок 1).

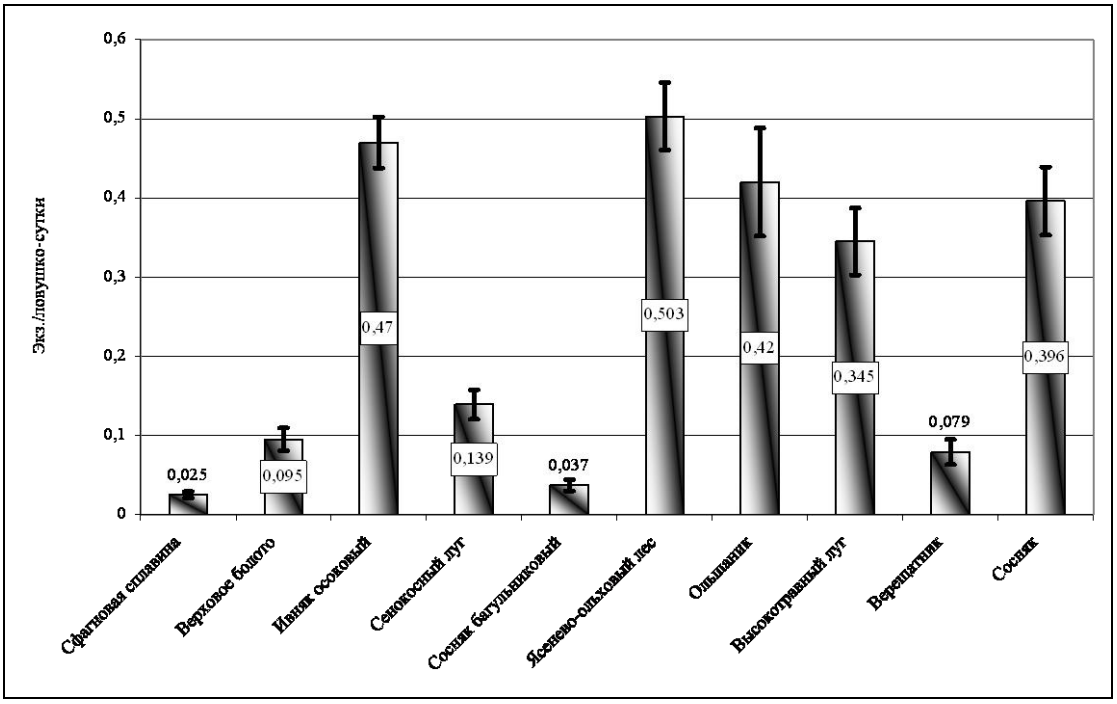


Рисунок 1 – Показатели средней уловистости и ее ошибки для сообществ жужелиц всех биоценозов болотного комплекса «Торфяки»

Фауна жужелиц болотного комплекса сформирована евро-сибирскими (65,47 % видов, 62,79 % особей), западнопалеарктическими (16,6 % и 5,88 % соответственно), голарктическими (15,48 % и 4,30 % соответственно) и транспалеарктическими (2,38 % и 27,03 % соответственно) элементами.

Участие зоогеографических элементов в сообществах отдельных биоценозов по числу видов является выровненным (рисунок 2). Евро-сибирские элементы везде составляют от 61,3 % до 84,2 %, и только на гари заметно участие голарктических элементов (22,6 %). По числу особей в целом преобладают евро-сибирские элементы, хотя их участие варьирует сильнее – от 40 % до 93 %. Во влажных лесах и на лугах увеличивается доля особей с транспалеарктическим ареалом за счет одного вида – *Carabus granulatus* (таблица 1). В открытых

биотопах – верховом болоте, сенокосном лугу и гари возрастает доля особей с голарктическими ареалами (*Clivina fossor*, *Dyschirius globosus*, *Agonum ericeti*, *Amara brunnea*, *Loricera pilicornis*).

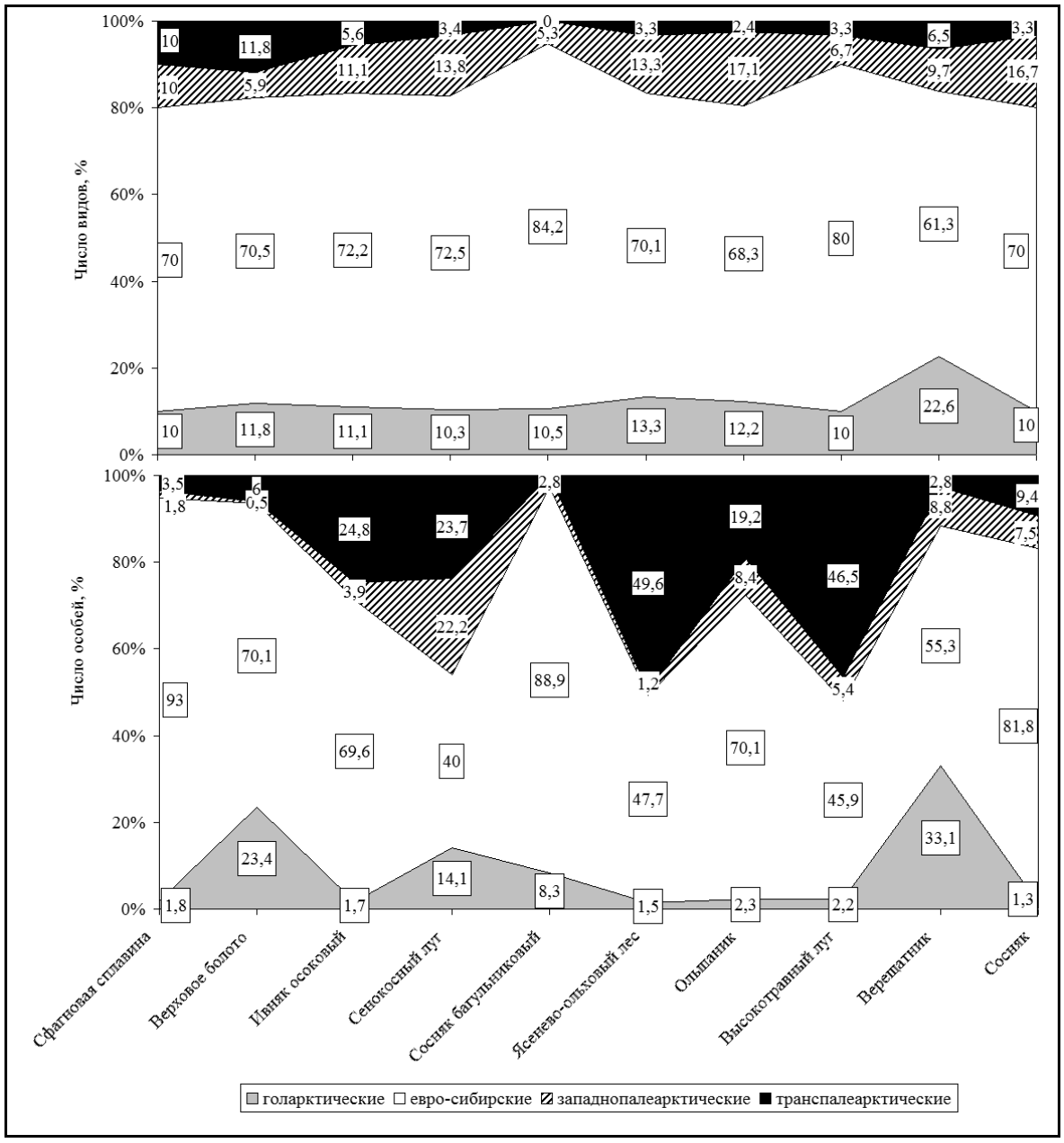


Рисунок 2 – Зоогеографическая структура сообществ жужелиц болотного комплекса «Торфяки»

На фауне жужелиц урочища «Торфяки» обнаружены редкие виды. Один из них, *Trechus rivularis*, занесен в Красную Книгу Польши с категорией CR [8], а еще четыре включены в польский Красный список видов, находящихся под угрозой исчезновения (категория VU) [9]: *Agonum ericeti*, *Oodes heloploides*, *Acupalpus exiguus*, *Odacantha melanura*.

Сфагновая сплавина – плавающий на поверхности озера пласт сфагнума. Всего было отловлено 10 видов. Уловистость была очень низкой и составила 0,025±0,004 экз./ловушко-сутки. Доминировали стенобионтные болотные гигрофилы *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus*, лесной мезофил *P. niger*, стенобионтный лесной гигрофил *Agonum fuliginosum.*

На верховом болоте отловлено 17 видов. Уловистость была значительно выше, чем на сфагновой сплавине, и составляла 0,095±0,014 экз./ловушко-сутки. Доминировали стенобионтные болотные гигрофилы *Pterostichus diligens*, *Agonum ericeti* и *P. rhaeticus*, лесные гигрофилы *Carabus granulatus* и *Oxypselaphus obscurus*, в составе доминантов появляется лесной мезофил *Trechus secalis*.

В ивняке осоковом обнаружено 36 видов, а уловистость достигла 0,470±0,033 экз./ловушко-сутки. Доминировали лесные мезофилы *Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Trechus secalis*, а также лесные гигрофилы *Carabus granulatus* и *Oxypselaphus obscurus*.

В черноольшанике видовое богатство достигло максимума – 41 вид. Уловистость составляла 0,420±0,068 экз./ловушко-сутки. Установлено только 3 доминантных вида. Это лесные мезофилы *Pterostichus niger* и *Carabus hortensis*, а также лесной гигрофил *Carabus granulatus*.

В ясенево-ольховом лесу отловлено 30 видов, уловистость достигла 0,503±0,043 экз./ловушко-сутки. Немного менее половины всех отловленных жужелиц (49,5 %) пришлось на долю лесного гигрофила *Carabus granulatus*. В составе доминантов представлены стенобионтные лесные гигрофил *Agonum fuliginosum* и мезогигрофил *Pterostichus strenuus*. Причем последний доминировал только в березняке орляковом. Доминировали лесные мезофилы *Pterostichus melanarius* и *P. oblongopunctatus*.

В сосновой посадке (плантация сосны около 40 лет) обнаружено 30 видов, уловистость достигла 0,396±0,043 экз./ловушко-сутки. Преобладали лесные мезофилы *Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus*, *Carabus hortensis*, *Limodromus assimilis*. Гигрофилы представлены лесным *Carabus granulatus* и стенобионтом низинных болот *Leistus terminatus*.

В сосняке багульниковом отловлено всего лишь 19 видов, уловистость также была низкой: 0,037±0,007 экз./ловушко-сутки. Преобладали лесные мезофилы *Trechus secalis* и *Pterostichus oblongopunctatus*. Причем обилие *Trechus secalis* достигало 43 %. Гигрофилы представлены лесным стенобионтом *Agonum fuliginosum*.

Участок выгоревшего сосняка багульникового (гарь) зарос вереском и березой. В этом биоценозе выявлен 31 вид, а уловистость была вдвое выше, чем в сосняке багульниковом: 0,079±0,016 экз./ловушко-сутки. В группе доминантов два мезофильных вида: лесной *Pterostichus oblongopunctatus* и луговой *Amara communis*. Только в этом биоценозе в состав доминантов входят стенобионтные мезоксерофильные виды, обитатели верещатников: *Bradycellus ruficollis*, *Notiophilus germinyi* и березняков *Amara brunnea*.

На высокотравном лугу выявлено 30 видов, уловистость достигала 0,345±0,042 экз./ловушко-сутки. Около половины всех отловленных жужелиц – 46,4 % – представлял эврибионтный лесной гигрофил *Carabus granulatus*. К этой же экологической группе принадлежат доминанты *Pterostichus niger* и *P. melanarius*. В составе доминантов представлены стенобионтные гигрофилы: лесной *Agonum fuliginosum* и луговой *Bembidion mannerheimii*.

На сенокосном лугу видовое богатство представлено 29 видами. Уловистость составила 0,139±0,019 экз./ловушко-сутки. В группе доминантов представлены гигрофильные виды: лесные *Carabus granulatus* и *Agonum fuliginosum*, луговые *Bembidion mannerheimii* и *Dyschirius globosus*, болотный *Pterostichus diligens*.

Таким образом, изученные сообщества жужелиц оказались чрезвычайно специфичными. Общих доминантов не обнаружено. В лесных биоценозах и на высокотравном лугу преобладают эврибионтные лесные мезофилы и гигрофилы. На сфагновой сплавине и верховом болоте – стенобионтные болотные гигрофилы, на заросшей вереском гари в составе доминантов появляются стенобионтные мезоксерофилы. Доминанты сенокосного луга представлены эврибионтными и стенобионтными гигрофилами.

Анализ величин индексов разнообразия и выравненности также показывает на специфику и обособленность сообществ (рисунок 3). Минимальные величины индекса Шеннона установлены для сфагновой сплавины и верхового болота: 1,66 и 1,86 нит соответственно. Максимальные величины – на зарастающей гари и в березняке осоковом: 2,59 и 2,58 нит.

Для выявления степени сходства сообществ жужелиц в изученных биоценозах использован кластерный анализ с использованием индекса сходства Брэй-Кэртиса (количественные данные). В результате получена дендрограмма сходства сообществ (рисунок 4).

Наибольшее сходство обнаружено у фаунистических комплексов сосняка и ольшаника, к ним примыкают комплексы высокотравного луга, ясенево-ольхового леса и ивняка осокового. Далее с этой ветвью дендрограммы связан комплекс сенокосного луга. Все эти биоценозы возникли на осушенных частях болота. В верхней части дендрограммы находятся неизмененные человеком, естественные биоценозы, свойственные различным стадиям сукцессии верховых болот: сфагновая сплавина, верховое болото, сосняк багульниковый и гарь в сосняке багульниковом.

Таким образом, в биоценозах болотного комплекса «Торфяки» выявлены самостоятельные сообщества жужелиц. Каждое сообщество характеризуется спецификой видового состава и структуры. Сообщества биоценозов антропогенного происхождения, возникшие на осушенном болоте, заметно отличаются от естественных болотных сообществ.

Специфика видового состава выявляются низкими показателями индексов сходства (максимум 60 %) и результатом кластерного анализа.

Таблица 1 – Видовой состав и структура доминирования в сообществах жужелиц болотного комплекса

Вид	Сфагновая сплавина	Верховое болото	Ивняк осоковый	Сенокосный луг	Сосняк багульниковый	Ясенево-ольховый лес	Ольшаник	Высокотравный луг	Верещатник	Сосняк	Всего особей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acupalpus exiguus (Dejean, 1829)	–	–	–	–	–	–	1,11	–	–	–	9
Agonum ericeti (Panzer, 1809)	–	22,83	–	–	–	–	–	–	–	–	42
Agonum fuliginosum (Panzer, 1809)	5,26	1,09	0,93	14,44	5,56	7,89	3,93	5,44	1,1	3,31	242
Agonum gracile Sturm, 1824	–	–	0,19	0,37	–	0,2	–	0,25	–	–	6
Agonum piceum (Linnaeus, 1758)	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–	–	2
Agonum thoreyi (Dejean, 1828)	–	–	–	0,74	–	–	–	–	–	–	2
Amara aulica (Panzer, 1797)	–	–	–	0,37	–	–	–	–	–	–	1
Amara bifrons (Gyllenhal, 1810)	–	0,54	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Amara brunnea (Gyllenhal, 1810)	–	–	0,19	–	–	–	–	–	27,07	–	51
Amara communis (Panzer, 1797)	–	1,09	0,74	0,37	4,17	0,72	0,12	0,13	8,84	0,11	40
Amara convexior Stephens, 1828	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	–	1
Amara familiaris (Duftschmid, 1812)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	0,11	2
Amara littorea Thomson, 1857	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	–	1
Amara lunicollis Schiodte, 1837	–	0,54	–	–	–	–	–	–	0,55	–	2
Amara municipalis (Duftschmid, 1812)	–	–	–	0,74	–	–	–	–	–	–	2
Amara plebeja (Gyllenhal, 1810)	–	1,63	–	0,74	1,39	–	0,12	0,13	1,1	0,11	11
Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787)	–	–	0,09	–	–	–	0,25	–	–	–	3
Badister lacertosus Sturm, 1815	–	–	0,46	–	–	1,33		0,13		0,11	20
Badister meridionalis Puel, 1925	–	–	–	–	–	0,1					1
Badister sodalis (Duftschmid, 1812)	–	–	0,46	–	–	0,1		1,27		0,11	17
Bembidion biguttatum (Fabricius, 1779)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
Bembidion dentellum (Thunberg, 1787)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
Bembidion doris (Panzer, 1797)	–	–	–	–	–	0,1		–	–	–	1
Bembidion gilvipes (Sturm, 1825)	–	–	–	0,37	–	–	–	–	–	–	1
Bembidion guttula (Fabricius, 1792)	–	–	–	1,85	–	–	–	0,38	–	–	8
Bembidion lampros (Herbst, 1784)	–	–	–		4,17	0,1	–	–	–	–	4
Bembidion mannerheimii (C.Sahlberg, 1827)	–	–	–	15,19	2,78	–	0,12	5,06	–	–	84
Bembidion quadrimaculatum (Linnaeus, 1761)	1,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Bradycellus caucasicus (Chaudoir, 1846)	–	–	–	0,37	–	–	–	–	–	–	1
Bradycellus csikii Laczo, 1912	–	–	–	0,37	–	–	0,25	–	–	–	3
Bradycellus harpalinus (Audinet-Serville, 1821)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
Bradycellus ruficollis (Stephens, 1828)	–	–	–	–	–	–		–	6,63	–	12
Bradycellus verbasci (Duftschmid, 1812)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
Calathus fuscipes (Goeze, 1777)	–	–	0,09	–	–	–		–	–	–	1
Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758)	–	–	–	0,37	–	–	0,12	–	–	–	2
Calathus micropterus (Duftschmid, 1812)	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	–	1

Carabus cancellatus Illiger, 1798	–	–	0,09	–	–	0,1	0,12	–	–	0,11	4
Carabus granulatus Linnaeus, 1758	3,51	5,43	24,66	23,72	–	49,53	19,16	46,44	2,21	9,37	1436
Carabus hortensis Linnaeus, 1758	–	–	3,16	–	–	–	7,25	0,38	1,66	6,62	159
Carabus nemoralis O.F.Müller, 1764	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	–	1
Carabus violaceus Linnaeus, 1758	–	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	1
Cicindela campestris Linnaeus, 1758	–	–	–	–	–	–	–	–	3,87	–	7
Clivina fossor (Linnaeus, 1758)	–	–	0,46	2,59	–	0,51	0,98	1,65		–	38
Cymindis vaporariorum (Linnaeus, 1758)	–	–	–	–	–	–	–	–	1,1	–	2
Dromius quadraticollis Morawitz, 1862	–	–	–	–	1,39	–	–	–	–	–	1
Dyschirius globosus Herbst, 1784	–	–	0,46	10,74	–	0,51	0,49	0,38	1,66	–	49
Elaphrus cupreus Duftschmid, 1812	–	–	–	–	–	–	0,61		0,55	–	6
Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828	–	–	–	–	4,17	–	0,49		1,66	1,1	20
Harpalus latus (Linnaeus, 1758)	–	–	0,09	–	2,78	–	2,09	0,13		0,11	22
Harpalus rufipes (Degeer, 1774)	–	0,54	0,19	–	–	–	–	–	0,55	–	4
Harpalus solitaris Dejean, 1829	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	–	1
Harpalus tardus (Panzer, 1797)	–	–	–	–	–	–	–	0,13	–	–	1
Leistus rufomarginatus (Duftschmid, 1812)	–	–	0,09	–	–	–	–	–	–	0,33	4
Leistus terminatus (Hellwig, 1793)	–	–	0,93	–	1,39	–	2,09	4,81	–	5,29	114
Limodromus assimilis (Paykull, 1790)	–	–	1,58	–	–	–	0,86	4,94	–	5,18	110
Loricera pilicornis (Fabricius, 1775)	–	–	0,56	–	–	0,41	0,25	0,13	0,55	0,11	15
Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)	–	0,54	–	0,74	–	–	0,37	–	–	0,11	7
Notiophilus biguttatus (Fabricius, 1779)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,11	1
Notiophilus germinyi Fauvel in Grenier, 1863	–	–	–	–	1,39	–	–	–	7,73	–	15
Notiophilus palustris (Duftschmid, 1812)	–	–	0,19	–	1,39	–	0,25	–	0,55	0,44	10
Odacantha melanura (Linnaeus, 1767)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
Oodes helopioides (Fabricius, 1792)	1,75	–	–	5,93	–	0,2	–	–	–	0,22	21
Oxypselaphus obscurus (Herbst, 1784)	–	–	7,62	–	–	–	3,32	1,77	–	0,22	125
Panagaeus cruxmajor (Linnaeus, 1758)	–	–	0,19	–	–	–	–	–	–	–	2
Patrobus assimilis Chaudoir, 1844	–	–	0,19	–	–	–	–	–	–	–	2
Patrobus atrorufus (Strom, 1768)	–	–	0,09	–	–	0,82	–	–	0,55	0,11	11
Platynus livens (Gyllenhal, 1810)	–	–	0,74	–	–	0,2	–	–	–	–	10
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)	–	–	–	–	–	–	–	0,13	0,55	–	2
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	–	0,54	–	–	2,78	–	0,74	0,25	–	0,33	14
Pterostichus anthracinus (Illiger, 1798)	–	–	0,46	–	–	0,1	–	0,13	–	–	7
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	38,61	40,23	2,79	5,19	2,78	0,82	3,81	2,15	1,1	0,33	203
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)	–	–	10,87	1,85	1,39	14,65	1,84	6,33	–	18,85	502
Pterostichus minor (Gyllenhal, 1827)	3,51	–	3,9	2,96	1,39	0,82	0,61	0,76	1,1	–	74
Pterostichus niger (Schaller, 1783)	8,77	1,63	10,13	0,74	–	0,1	37,5	7,85	2,21	26,48	731
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790)	1,75	3,26	3,35	3,33	–	1,43	0,12	0,25	2,76	0,11	75
Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)	3,51	0,54	10,87	0,37	15,28	9,22	3,19	1,27	17,73	16,54	440
Pterostichus rhaeticus Heer, 1838	31,58	11,96	2,97	0,37	1,39	1,13	0,12	0,25	1,66	–	91
Pterostichus strenuus (Panzer, 1797)	–	1,09	1,02	1,85	1,39	6,05	3,07	2,78	–	2,09	144
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)	–	–	–	1,48	–		0,86	–	–	–	11

Stomis pumicatus (Panzer, 1796)	–	–	0,56	–	–	0,82	0,12	–	–	0,22	17
Trechoblemus micros (Herbst, 1784)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
Trechus quadristriatus (Schrank, 1781)	–	–	–	0,74	–	–	–	–	–	–	2
Trechus rivularis (Gyllenhal, 1810)	–	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	1
Trechus secalis (Paykull, 1790)	–	6,52	8,64	1,11	43,02	1,64	2,83	4,3	2,21	1,76	232
Всего видов	10	17	36	29	19	30	41	30	31	30	84
Всего особей	57	184	1076	270	72	976	814	790	181	907	5327

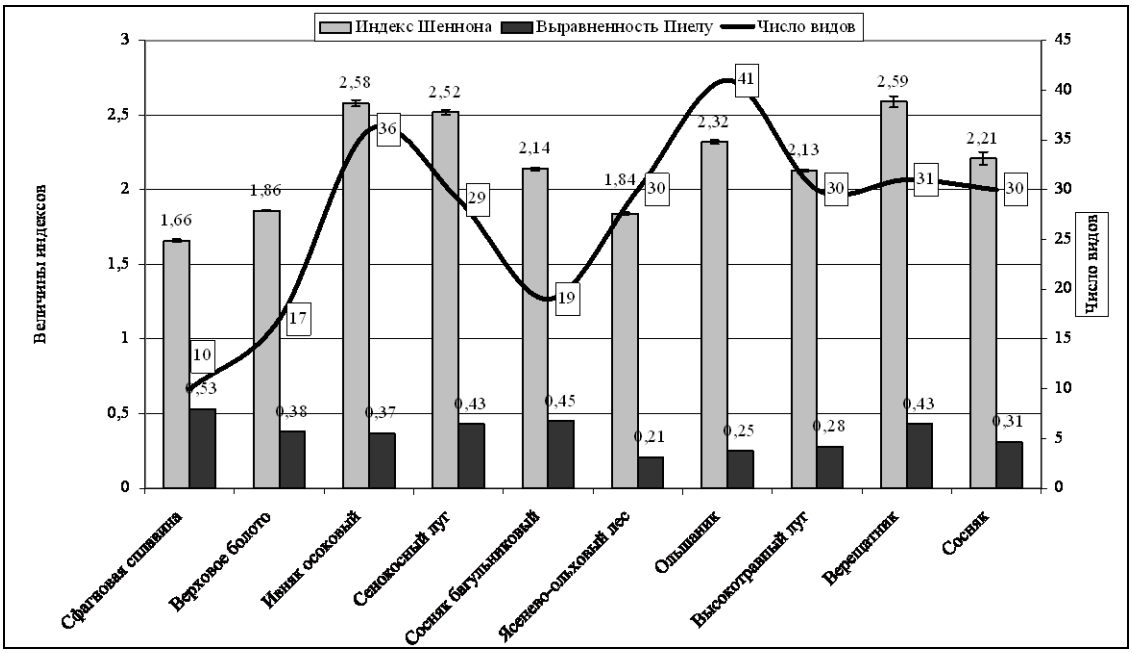


Рисунок 3 – Видовое богатство, величины индексов разнообразия Шеннона и выравненности Пиелу в сообществах жужелиц болотного комплекса «Торфяки»

Обсуждение результатов. Исследования жужелиц верховых болот на сопредельных территориях дают сходные результаты. Результаты, полученные на территории современной Калининградской области [10, 11], в Латвии [12], Беларуси [13] и северной Германии [14, 15] близки и различаются только за счет видов с окраин болот или осушенных территорий. Фауна сформирована преимущественно видами с евро-сибирскими и голарктическими ареалами, бореальными по широтной составляющей. Многие аркто-бореальные и бореальные виды на олиготрофных болотах образуют локальные популяции и обитают здесь на границах своего распространения [13]. Число стенобионтных гигрофильных видов, связанных с верховыми болотами, колеблется в пределах 8–15 видов. Повсеместно группу доминантов формируют *Agonum ericeti, Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus.* Показатели разнообразия сообществ жужелиц верховых болот невысоки. Везде заметна низкая выравненность видов по обилию, вызванная абсолютным доминированием 1–4 видов.

Таким образом, можно заключить, что на территории обширного региона Средней Европы, от Мекленбурга (Mecklenburg-Vorpommern) до Белорусского Поозерья, по которому проходила граница последнего оледенения, сформировались сходные специфические сообщества жужелиц верховых болот.

На окраинах болот идет процесс вторичной сукцессии, который может быть ускорен осушением и сельскохозяйственным освоением. С повышением минерализации возрастает обилие луговых и лесных эврибионтов, достигающее максимума на минерализованных участках (сенокосные луга), как это установлено Г. Г. Сушко [13] для верховых болот Белорусского Поозерья.

Заключение. На территории урочища «Торфяки» (северо-восточная Польша) в 2002–2003 годах проведены исследования сообществ жужелиц болотного комплекса, включающего 10 биоценозов. Из них 2 являются типичным верховым болотом, остальные – стадиями сукцессии от влажных лесов до сосновой плантации и до сенокосного луга. В каждом биоценозе было установлено по 10 земляных ловушек с этиленгликолем. Выявлено 84 вида жужелиц, из них 18 – в биоценозах верхового болота.

Фауна жужелиц болотного комплекса сформирована преимущественно евро-сибирскими и голарктическими элементами. Участие зоогеографических элементов в сообществах отдельных биоценозов по числу видов является выровненным. Обнаружены редкие виды: *Trechus rivularis* (Красная Книга Польши с категорией CR), *Agonum ericeti*, *Oodes heloploides*, *Acupalpus exiguus*, *Odacantha melanura* (польский Красный список видов, находящихся под угрозой исчезновения, категория VU).

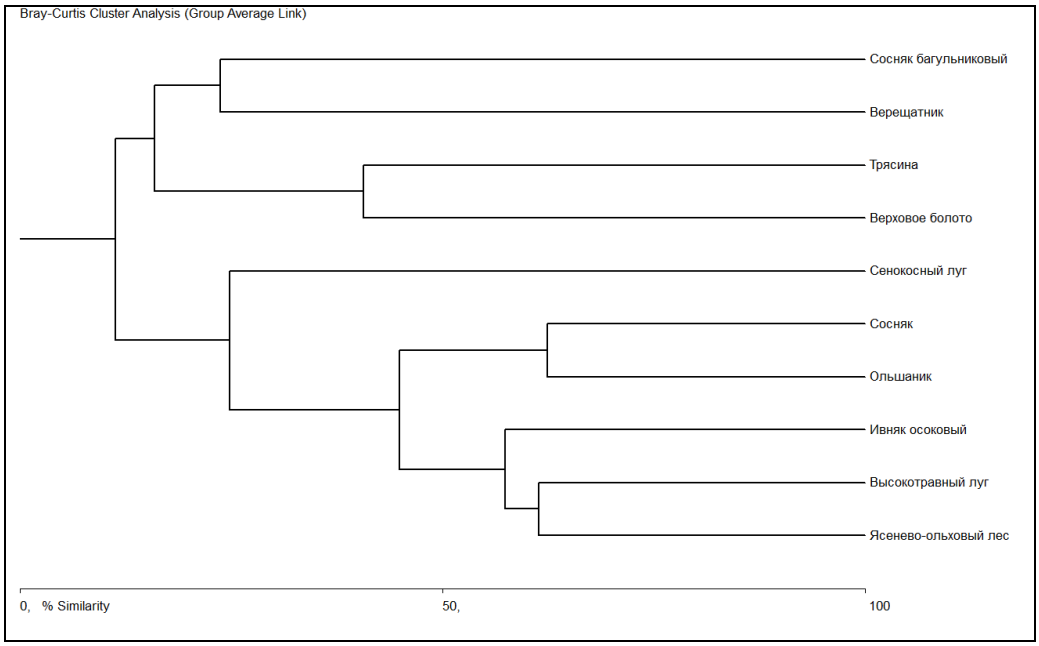


Рисунок 4 – Дендрограмма сходства сообществ жужелиц болотного комплекса «Торфяки»

Изученные сообщества характеризуются спецификой видового состава и структуры населения. Общих доминантов не обнаружено. На сфагновой сплавине и верховом болоте доминируют стенобионтные болотные гигрофилы (*Agonum ericeti*, *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus*), на заросшей вереском гари в составе доминантов появляются стенобионтные мезоксерофилы (*Bradycellus ruficollis*, *Notiophilus germinyi*). В лесных биоценозах и на высокотравном лугу преобладают эврибионтные лесные мезофилы и гигрофилы (*Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Trechus secalis*, а также лесные гигрофилы *Carabus granulatus* и *Oxypselaphus obscurus*). Доминанты сенокосного луга представлены лесными (*Carabus granulatus* и *Agonum fuliginosum*) и луговыми (*Bembidion mannerheimii*, *Dyschirius globosus*) гигрофилами.

Кластерный анализ подтверждает мозаичность и самостоятельность сообществ жужелиц в биоценозах болотного комплекса «Торфяки». Специфика видового состава выявляются низкими показателями индексов сходства (максимум 60 %).

Представленные результаты позволяют заключить, что на территории от Мекленбурга (Mecklenburg-Vorpommern) до Белорусского Поозерья сформировались сходные специфические сообщества жужелиц верховых болот.

Список литературы

1. Sjörs, H. Mires of Sweden / H. Sjörs // In: Ecosystems of the world (red) A. J .P. Gore. Vol. 4B. Mires: swamp, bog, fen, moor. Regional studies. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York. – 1983.
2. Żurek, S. Złoża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy / S. Żurek // Inst. Geogr. i Przestrz. Zagosp. PAN, Z. 4, Warszawa. – 1987. – 84 s.
3. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora – Natura 2000.
4. Ilnicki, P. Torfowiska i torf / P. Ilnicki. Wyd. AR w Poznaniu. – 2002. – 426 p.
5. Бамбалов, Н. Н. Роль болот в биосфере / Н. Н. Бамбалов, В. А. Ракович. – Минск: Бел. наука, 2005. – 285 с.
6. Hutcheson, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula / K. Hutcheson // J. Theor. Biol. – 1970. – Vol. 29. – № 1. – P. 151–154.
7. Hammer, O. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis / O. Hammer, D. A. T.Harper, P. D. Ryan // Palaeontologia Electronica. – 2001. – Vol. 4. – N 1. – 9 p.

8. Pawłowski, J. *Epaphius rivularis* (Gyllenhal, 1810) / J. Pawłowski // Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. – Red. naukowi Z. Głowaciński, J. Nowacki. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. – 2004. – S. 95.
9. Pawłowski, J. Coleoptera Chrząszcze / J. Pawłowski, D. Kubisz, M. Mazur // Czerwona Lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Kraków, Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody / red.: Zbigniew Głowaciński. – 2002. – S. 88–110.
10. Främbs, H., Spatial distribution of carabid beetles on Zehlau Bog / H. Främbs, W. Dormann, D. Mossakowski // Baltic J. Coleopterol. – 2002. – Vol. 2. – № 1. – P. 7–13.
11. Mossakowski, D. The Carabid and Staphylinid fauna of raised bogs. A comparison of Northwest Germany and the Baltic region / D. Mossakowski, H. Främbs, W. Lakomy // Baltic J. Coleopterol. – 2003. – Vol. 3. – № 2. – P. 137–144.
12. Spungis, V. Fauna and ecology of terrestrial invertebrates in raised bog in Latvia / V. Spungis. – Riga : Latv. Entomol, Bedriba, 2008. – 80 p.
13. Сушко, Г. Г. Фауна и экология жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья (монография) / Г. Г. Сушко. – Витебск : Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – 247 с.
14. Rabeler, W. Die Fauna des Göldenitzer Hochmoores in Mecklenburg / W. Rabeler // Z. viss. Biol. (A). – 1931. – № 21. – P. 73– 315.
15. Mossakowski, D. Ökologische Untersuchungen an epigaischen Coleoptern atlantischen Moor und – Heidenstandorte / D. Mossakowski // Z. Wiss. Zool. – 1971. – Bd. 18, H 2. – P. 231–316.

In 2002–2003 on the «Torfyaki» peat bog complex (north-eastern Poland) was carried out a research of ground beetles communities, which includes ten biocoenoses. Among them, two are typical of raised bogs, and the rest are the bogs on the stage of succession of humid forests to pine plantations and to the hay meadows. During the research were collected 84 species of ground beetles, 18 of them - in the bog biocenosis. Ground beetle fauna of the peat bog complex is formed mainly Euro-Siberian and Holarctic elements. The rare species were found: *Trechus rivularis* (Polish Red Book categories CR), *Agonum ericeti, Oodes heloploides, Acupalpus exiguus, Odacantha melanura* (Polish Red List of endangered species, the VU category). All communities were characterized by the specificity of the species composition and structure biocoenoses of the population. Statistical analysis done by cluster analysis confirms the independence and the mosaic structure of the ground beetle communities of peat bog complex. The specifics of the species' composition revealed low levels of similarity indices (maximum 60 %).

Aleksandrowicz O. R., Institute of Biology and Environment Protection, Pomeranian Academy in Slupsk, Poland, e-mail: oleg.aleksandrowicz@apsl.edu.pl.

Browarski B., Browarski Bogdan Naturartis Pracownia Ekspertyz Przyrodniczych, Ełk, Poland.

Stachowiak M.., University of Science and Technology, Bydgoszcz, Poland, e-mail: pogonus@utp.edu.pl.

УДК 574.3.574.5.595.384

А. В. Алехнович, Д. В. Молотков

ОЦЕНКА ЛИМИТОВ ВЫЛОВА ДЛИННОПАЛОГО РАКА НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И ВЫЖИВАЕМОСТИ ОСОБЕЙ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

В результате выполнения задания «Разработать мероприятия по сохранению и устойчивому использованию речных раков Республики Беларусь» ГНТП «Природные ресурсы и окружающая среда» было установлено широкое распространение длиннопалого рака *Astacus leptodactylus* (Esch.) в реках, водохранилищах и озерах страны. По самым осторожным оценкам промысловые запасы раков составляют несколько сотен тонн. Однако в то время (2011–2013 гг.) в продаже доминировал армянский рак и совершенно не был представлен длиннопалый рак из белорусских водоемов. Основной причиной такого положения было то, что добыча раков должна была осуществляться в рыболовных угодьях, предоставленных юридическим лицам в аренду или безвозмездное пользование. В рыболовных угодьях, составляющих фонд запаса, возможен был только любительский лов раков. Такая организация добычи раков была малоэффективна, поскольку не позволяла в рамках законодательства заниматься рачьим промыслом индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам без оформления аренды водоема. Как правило, в наших водоемах плотность раков составляет меньше одной особи на квадратный метр. В таких условиях суточные уловы также будут составлять в лучшем случае несколько сотен особей. При такой низкой интенсивности лова необходим широкий охват ловом всех рачьих водоемов.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» внес предложения по изменению правил лова раков. Эти предложения были учтены. Промысел раков стал регулироваться Правилами добычи, заготовки и (или) закупки диких животных, не относящихся к объектам охоты и рыболовства (далее – Правила добычи).

В новой редакции Правил добычи был предусмотрен широкий охват промыслом разных водоемов, продлены сроки вылова раков. Рациональный промысел обеспечивался подготовкой биологических

обоснований, в которых определялся промысловый запас и лимит вылова раков, а также мероприятия по расселению раков.

Анализируя итоги работы за 2016 год можно сделать вывод, что совершенствование законодательства по добыче длиннопалого рака дало положительные результаты. Рачий промысел активизировался. В НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам стали поступать запросы по оценке запасов и определении квоты вылова раков в разных водных объектах. В супермаркетах появился в продаже белорусский рак. Так, только одна белорусская компания ООО «Спорт Фишинг» поставила в торговую сеть в 2016 г. 2,2 тонны раков.

Одновременно с возрождением активного промысла первостепенной задачей стало обеспечение рационального промысла раков. Наиболее важной задачей эксплуатируемых популяций речных раков является определение оптимального объема изъятия промысловой части популяции, который бы стимулировал активный рост оставшихся особей, за счет снижения плотности и не приводил бы к снижению общего вылова в будущем, т.е. не вел к перелову. Мы исходим из того, что раки ценный объект промысла и возобновляемый природный ресурс, для которого одинаково неприемлемо как чрезмерное, так и недостаточное использование.

Для оценки лимита вылова (общего допустимого улова) и организации рационального промысла нами использовались два подхода, один из них базируется на определении продукции облавливаемой части популяции, другой – на оценке смертности половозрелых особей.

По проведенным нами исследованиям отношение продукции к биомассе популяции (P/B-коэффициент) у длиннопалого рака наших водоемов близок к 50 %. Но необходимо учитывать, что в продукцию входит и приросты особей, которые элиминировали за оценочный период, поэтому вылов всегда должен быть ниже рассчитанной продукции. Вылов может быть равен продукции раков за вычетом той части, которая была обеспечена элиминированными особями. Изъятие равное 50 % промысловой части популяции можно рассматривать как верхний предел, к которому стремится вылов, но не должен его достигать.

Другой подход основывается на оценке смертности особей промысловой части популяции. Общая годовая смертность складывается с естественной и промысловой смертности и описывается уравнением $Z = M + F$, где Z – общая годовая смертность, M – естественная смертность, F – промысловая смертность.

Для оз. Соминское нами определены значения выживаемости облавливаемой части популяции [1]. Для самцов в возрасте от 3 до 6 лет средние значения общей мгновенной смертности равны 0,699±0,265 год$^{-1}$, для самок – 0,579±0,252 год$^{-1}$. Соответственно средняя годовая выживаемость самцов в возрасте 3–6 лет составляет 49,7 %, самок – 56,0 %. Различия в значениях мгновенной смертности между самцами и самками не достоверны ($t=0,692$, $p= 0,503$). Общая мгновенная смертность для облавливаемой части популяции длиннопалого рака оз. Соминское равна 0,672±0,257 год$^{-1}$, что соответствует выживаемости за год равной 51,1 %. Таким образом, ежегодно, начиная с возраста 3 года, каждый возрастной класс, как самцов, так и самок в оз. Соминское теряет половину особей. На оз. Соминское не ведется промысловый лов раков, но водоем интенсивно облавливается раколовами-любителями и промысловая смертность должна быть значительной. Для оценки промысловой смертности необходимо знать естественную смертность особей промысловой части популяции. Эти вопросы практически не разработаны и сведений по естественной смертности половозрелых особей очень мало. В работе по моделированию динамики численности популяции широкопалого рака норвежского озера Стеинфиорд годовая естественная смертность промысловой части популяции принята равной 5 % [2]. Н.Я.Черкашина [3, с. 190], отмечает, что в стабильной экологической ситуации естественная смертность половозрелых особей составляет 2,5 %. Принимая во внимание эти данные, оценим естественную смертность в 5 %. Отметим, что промысловая и естественная смертность величины достаточно взаимосвязанные и с увеличением промысловой смертности естественная должна снижаться. Хотя бы по тому, что часть раков будет выловлено до того времени когда они могли бы погибнуть от естественных причин. Тогда промысловая смертность популяции длиннопалого рака составит 45 % от промысловой части популяции. Следовательно, если в основу расчетов положить данные по смертности особей облавливаемой части популяции, можно рекомендовать вылов в объеме 45 % от численности промысловой части популяции.

Таким образом, максимально возможный вылов из ракопродуктивных популяций длиннопалого рака водоемов юга Беларуси стремится к 50 % от промысловой части популяции. Этот результат получен путем использования двух независимых подходов в оценке вылова: определения продукции и оценке динамики численности облавливаемой части популяции. Два разных подхода дали сопоставимые результаты, что позволяет рекомендовать годовой вылов равный не менее 45 % промысловой части популяции. Такую степень эксплуатации ракопродуктивных популяций можно считать оптимальной, позволяющей получать максимальный и в тоже время устойчивый урожай.

Для речных раков сведения по рациональным объемам вылова в литературе чрезвычайно скудные. Эта область научных исследований совершенно не разработана. Вальтер Момот [4, 5, 6] отмечает, что в ответ на

изменения интенсивности промысла холодноводные виды раков Северной Америки отвечают очень небольшими изменениями скорости роста и плодовитости. Наиболее важным механизмом приспособления интенсивно эксплуатируемых популяций следует считать изменения в величинах повозрастной смертности особей и в первую очередь у ювенильных особей. Специфика возрастной смертности является основным механизмом приспособления популяции к интенсивной эксплуатации. Экспериментальные исследования по моделированию различных условий существования раков, проводимые на небольших озерах, показывают, что популяциям раков свойственна саморегуляция и способность к стабильному производству среднего урожая. В случае устойчивого и неизменного сохранения условий обитания раков, В. Момот допускает изъятие до 50 % взрослых особей без риска нарушить баланс между ростом, пополнением и запасами раков. В устойчивых популяциях (там, где численность особей не подвержена резким колебаниям) возможен лов раков без ограничения по полу и размерам особей. Единственное ограничение – запрет на весенний лов, до появления личинок. Вывод о возможном изъятии промыслом 50 % половозрелых раков из популяции не опасаясь истощения запасов был подтвержден экспериментальным путем – подобрано два небольших озера, в которых определены запасы и организован интенсивный контролируемый вылов [6]. Отметим, что работа выполнена на американских видах раков в канадских озерах.

Для европейских раков в англоязычной литературе рекомендаций по оптимальным объемам вылова нет. Но в русскоязычной литературе сложилось устойчивое представление, что при рациональной эксплуатации изъятие должно составлять порядка 25 % [7, с. 62; 8, с. 126]. В работе [3, с. 229] отмечается, что вылов может составлять 20–40 % от промысловых запасов, что в целом близко к 25 %. При этом каких-либо доказательств и расчетов, подтверждающих правильность рекомендуемых объемов вылова, найдено не было.

Для популяции оз. Олтуш нами оценена не только продукция, но и определен примерный объем вылова раков, который был не менее 25 % от биомассы облавливаемой части популяции. При этом численность раков в оз. Олтуш продолжала увеличиваться. Длительный ряд наблюдений за популяцией длиннопалого рака этого водоема позволяет нам утверждать, что вылов из промысловой части популяции может составлять большую, чем 25 % величину биомассы.

Таким образом, от промысловой части популяций речных раков рекомендованная по литературным данным величина вылова может колебаться от 25 % до 50 %. При этом максимальный вылов равный 50 % рекомендуется для американских речных раков.

Наши данные позволяют утверждать, что максимально возможный вылов из ракопродуктивных популяций длиннопалого рака водоемов юга Беларуси стремится к 50 % от промысловой части популяции. Этот результат получен путем использования двух независимых подходов в оценке лимита вылова: определения продукции и оценке динамики численности облавливаемой части популяции.

Предложенные способы оценки лимита вылова (общего допустимого улова): по оценке продукции и по определению общей смертности показывают сопоставимые результаты и, для многочисленных процветающих популяций юга страны, позволяет рекомендовать годовой вылов равный не менее 45 % промысловой части популяции. Есть все основания считать, что такую степень эксплуатации ракопродуктивных популяций позволяет получать максимальный и в тоже время устойчивый урожай.

На современном этапе в соответствии с Правилами добычи раков при подготовке биологического обоснования по оценке запасов и определения лимитов вылова мы определяем биомассу и численность промысловой части популяции, т.е. количество особей ≥ 10,5 см, и 45 % от полученной величины рекомендуем к вылову.

Но нельзя считать полученные данные по оценке лимитов вылова окончательными. Эксплуатационная нагрузка равная 45 %, возможно, не является предельно допустимой. Например, в норвежском озере Steinsfjorden 68–86 % особей широкопалого рака, имеющих длину больше промысловой меры, ежегодно вылавливается в разрешенный период промысла [9]. Межгодовая численность широкопалого рака этого озера колеблется в значительных пределах, но в целом в течение многих десятков лет остается на приемлемом уровне.

Скорость роста особей максимального возраста в популяции низкая, репродуктивная ценность из-за высокой смертности и снижающейся плодовитости также небольшая, поэтому их селективное изъятие не скажется на пополнении, но снизит внутривидовую конкуренцию, тем самым улучшит условия обитания более молодых особей. Но что бы рекомендовать полное изъятие старших возрастных групп раков следует провести точную оценку пополнения популяции, которое обеспечивается старшими возрастными группами, провести экспериментальную проверку предлагаемых подходов. Как видим способы и пути решения задач по охране и рациональном использовании популяций речных раков далеко от полного понимания.

Список литературы

1. Алехнович, А. В. Оценка выживаемости промысловой части популяции длиннопалого рака *Astacus leptodactylus* (Esch.) / А. В. Алехнович // Доклады НАН Беларуси, 2012 – № 5 – С. 82–86.
2. Sadykova, D. Modelling crayfish population dynamics using catch data: A size-structured model / D. Sadykova, J. Skurdal, A. Sadykov, T. Taugbol, D.O. Hessen // Ecological Modelling, 2009. – V. – 220. – P. 2727–2733.
3. Черкашина, Н. Я. Динамика популяций раков родов *Pontastacus* и *Caspastacus* (Crustacea, Decapoda, Astacidae) и пути их увеличения. / Ред. Тютина Ю. Е. / М.: ФГУП «АзНИИРХ», 2002. – 257 с.
4. Momot, W. T. Annual production and production biomass ratios of the crayfish Orconectes virilis in two northern Ontario lakes // Trans. Am. Fish. Soc. 1978. – V. 107. – № 6. – P. 776–784.
5. Momot, W. T. Orconectes in North America and elsewhere / Pages 262–282. In: D.M. Holdich and R.S. Lowery, eds. / Freshwater crayfish: biology, management, and exploitation. Croom Held. London, Sydney. – 1988. – 498 p.
6. Momot, W. T., 1991. Potential for Exploitation of Freshwater Crayfish in Coolwater Systems: Management Guidelines and Issues. Fisheries, Vol. 16. – № 5. – P. 14–21.
7. Румянцев, В. Д. Речные раки Волго-Каспия / В. Д. Румянцев. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 85 с.
8. Цукерзис, Я. М. Речные раки / Я. М. Цукерзис. – Вильнюс: Мокслас, 1989. – 140 с.
9. Skurdal, J. Long term study of exploitation, yield and stock structure of noble crayfish *Astacus astacus* in Lake Steinsfjorden / J. Skurdal, T. Qvenild, T. Taugbol & E. Gamas // S. E. Narway. Freshwater Crayfish. – 1993. – № 9. – P. 118–133.

Two methods were used in order to define the limits of catch for narrow-clawed crayfish: the population production and mortality of commercial individuals. The obtained results are similar. Recommended catch per year is 45 % of the fishing part of narrow-clawed crayfish population.

Алехнович А. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: alekhnovichav@gmail.com.
Молотков Д. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: dmolotkov48@mail.ru.

УДК: 611.817

Е. Н. Андрушевич

ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И СЕЗОНОВ ГОДА

Одной из важнейших функций женского организма является воспроизводство здорового потомства. Это возможно лишь в результате сложного биологического процесса, называемого менструальным циклом. Менструальный цикл – биологический процесс, сопровождающийся закономерными циклическими изменениями во многих органах и системах организма, которые наиболее выражены в половой сфере, и подготавливающий организм женщины к беременности [1].

Целью нашей работы было собрать и исследовать данные об изменениях базальной температуры тела по сезонам года в зависимости от фаз овариально-менструального цикла женского организма. Для достижения этой цели в процессе исследования решали следующие задачи: 1. Определить уровень базальной температуры в различные периоды овариально-менструального цикла; 2. Установить зависимость уровня базальной температуры от различных сезонов года; 3. Сравнить изменения температуры тела в зависимости от возраста женщины.

Измерения проводили с 26.06.2015 по 24.06.2016 года. Исследованы добровольцы с нормальным овариально-менструальным циклом. По возрасту испытуемых распределили на две группы: первая – девушки в возрасте от 19 до 21 года (средний возраст 20 лет), 2 группа – женщины в возрасте от 40 до 43 лет (средний возраст 41,5 года), причем в каждой группе по 30 человек. Исследование проводили методом термометрии, которую проводили ежедневно, в течении четырёх месяцев по сезонам года, утром в одно и тоже время, с помощью ртутного градусника [2]. У каждого испытуемого было произведено по 120 измерений. Всего за весь период исследования произведено 7200 измерений. Полученные результаты подвергали статистической обработке на персональном компьютере с помощью статистического пакета «Statistica for Windows» 6.0, «Excel 2000».

Результаты исследования показали, что в летний период температура колебалась в пределах от 35,8 до 37,4° С. В предовуляционный период от 35,8 до 37° С, в день овуляции от 36,9 до 37,4° С, во время послеовуляционного периода от 36,4 до 37,2° С. Средние данные и сравнение по возрастным группам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние показатели температуры тела в разные фазы овариально-менструального цикла в разных возрастных группах за летний сезон

№ группы	Период цикла		
	Предовуляционный	Овуляционный	Послеовуляционный
1 группа	36,74±0,09	37,01±0,04	36,84±0,10
2 группа	36,81±0,07	37,29±0,05*	36,87±0,07

Примечание: * – P < 0,05; по сравнению с первой группой

Зимой температура менялась от 36,2° С до 37,2° С. В предовуляционный период от 36,2 до 36,9° С, в день овуляции от 36,9 до 37,2° С, во время послеовуляционного периода от 36,7 до 37,2° С. Средние данные и сравнение по возрастным группам представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние показатели температуры тела в разные фазы овариально-менструального цикла в разных возрастных группах за зимний сезон

№ группы	Период цикла		
	Предовуляционный	Овуляционный	Послеовуляционный
1 группа	36,77±0,07	36,98±0,05	36,82±0,11
2 группа	36,76±0,03	37,25±0,03*	36,92±0,09

Примечание: * – P < 0,05; по сравнению с первой группой

За время проведения исследований в весенний сезон температура колебалась от 36,4° С до 37,3° С. В предовуляционный период от 36,4 до 37° С, в день овуляции от 36,8 до 37,3° С, в послеовуляционный период от 36,7 до 37,2° С. Средние данные и сравнение по возрастным группам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние показатели температуры тела в разные фазы овариально-менструального цикла в разных возрастных группах за весенний сезон

№ группы	Период цикла		
	Предовуляционный	Овуляционный	Послеовуляционный
1 группа	36,61±0,06	37,19±0,05	37,08±0,09
2 группа	36,73±0,04	37,26±0,09	36,99±0,10

Осенью температура менялась от 36° С до 37,3° С. В предовуляционный период 36,4° С – 37° С, в день овуляции 36,9° С – 37,3° С, во время послеовуляционного периода 36,7° С – 37,1° С. Средние данные и сравнение по возрастным группам представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средние показатели температуры тела в разные фазы овариально-менструального цикла в разных возрастных группах за осенний сезон

№ группы	Период цикла		
	Предовуляционный	Овуляционный	Послеовуляционный
1 группа	36,71±0,06	37,18±0,07	36,82±0,08
2 группа	36,83±0,05	37,16±0,09	36,99±0,09

Таким образом, исходя из наших данных, можно утверждать, что наиболее выраженные изменения температуры тела наблюдали в овуляционный период во всех группах. Причем, статистически значимые изменения определены в сравнительном аспекте двух возрастных групп в зимний и летний периоды во время овуляции. В остальные периоды, колебания температуры менее выражены.

Список литературы

1. Бабский, Е. Б. Физиология человека / Е. Б. Бабский [и др.]; под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – 544 с.
2. Измерение базальной температуры (БТ). Правила. Расшифровка графиков базальной температуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medicalj.ru/diacrisis/d-gynecology/251. – Дата доступа 27.11.2016.

Research data on changes in body temperature according to seasons of the year depending on the phases of ovarian-menstrual cycle the female body. The study was conducted by the method of thermometry. Changes in body temperature at ovulation period.

Андрушевич Е. Н., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: enandrushevich@gmail.com.
Научный руководитель – *Емельянчик С. В.,* Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

УДК 595.762

М. А. Андрушкевич, М. Л. Минец, Е. В. Тристень

ЖУКИ ЖУЖЕЛИЦЫ ПАРКА «АЛЬБА» В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА НЕСВИЖА

Активное воздействие человека на природную среду не прекращается по настоящее время и часто это воздействие происходит интенсивно и агрессивно. Продолжается рост числа городов, в которых рядом с человеком сосуществуют растительные и животные комплексы. Урбанизированная территория является особым техногенным ландшафтом, отличающимся преобладанием антропогенного воздействия над естественными факторами формирования экосистем. В условиях городской среды все группы естественного животного населения претерпевают сильные неблагоприятные изменения как из-за резкого сокращения площади пригодных для обитания биотопов, как и изменения условий существования [1]. Город как искусственно сформированная экосистема органически входит в естественную окружающую среду, которая подвергается антропогенному прессу широкого спектра [2]. Жужелицы являются индикаторами экологического режима и важным компонентом фауны любого ландшафта. В последние годы большое внимание белорусскими и зарубежными карабидологами уделяется изучению жужелиц в условиях урбанизированного ландшафта [2–5]. В настоящей работе приводятся некоторые результаты изучения структуры сообщества жуков-жужелиц парка «Альба», находящегося на южной окраине города Несвижа Минской области (рисунок 1). Парк «Альба» заложен в конце XVI века Николаем Радзивиллом Сироткой как загородная резиденция. Территория парка включает пейзажную и регулярную части с системой водоемов. К настоящему времени сохранились аллеи, каналы, зеленый массив деревьев местных и экзотических пород [6]. Недалеко от парка находится крупнейший производитель инфузионных лекарственных средств в Республике Беларусь – ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов».

Рисунок 1 – Расположение парка «Альба»

Сбор материала проведен с использованием почвенных ловушек Барбера. Использован наполнитель, состоящий их яблочного уксуса (1/4 часть), пива (1/4 часть) и воды (1/2) с добавлением поваренной соли. Исследования проведены при участии студентов биологического факультета БГУ в августе 2015 и 2016 годов.

За весь период исследований отработано 1596 ловушко-суток, отловлено 626 экземпляров сем. Carabidae. В работе нами приведены данные по доминирующему роду *Carabus*, который преобладал в сборах как в 2015, так и в 2016 году, его доля в учетах составила 90,3% и 93,9% соответственно. Результаты представлены в таблице 1. К доминирующему виду жужелиц за указанный период учетов мы отнесли вид *C. hortensis*, преобладающий в учетах на протяжении двух лет. В качестве субдоминанта в 2015 году нами выделено два вида – *C. glabratus* и *C. nemoralis*, а в 2016 году лишь один – *C. glabratus*.

Таблица 1 – Видовой состав, половая структура и доля (%) жужелиц рода *Carabus* парка «Альба» в окрестностях г. Несвижа в учетах 2015–2016 гг.

Вид	Самцы	Самки	2015	Самцы	Самки	2016
C. cancellatus	1	1,5	2,7	1	5	1,5
C. coriaceus	1	5	3,2	1	1,4	3,1
C. glabratus	1	3,7	7,5	1	1,6	15,4
C. hortensis	1,4	1	76,3	1	1	78,5
C. nemoralis	1,1	1	10,2	1	1	1,5

Тип сообщества определен как монодоминантный [7]. Обнаружены охраняемые виды. Преобладают лесные виды и мезофильные виды. Род *Carabus* определен как род, наиболее богатый видами в фауне парка «Альба». Видовой состав жужелиц р. *Carabus* парка «Альба» включает 5 видов. Наиболее обычным, фоновым видом является *C. hortensis*.

Список литературы

1. Криволуцкий, А. Д. Почвенная фауна в экологическом контроле / А. Д. Криволуцкий. – М.: Наука, 1994. – 272 с.
2. Суходольская, Р. А. Фауна и популяционные характеристики жужелиц г. Казани / Р. А. Суходольская, Г. А. Тимофеева, Н. Р. Хабибуллина // Ученые записки Казанского гос. ун-та. Сер. Естественные науки. – Казань, 2009. – Т. 151. – Кн. 2. – С. 145–150.
3. Александрович, О. Р. Итоги изучения фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) города Слупска (северо-западная Польша) / О. Р. Александрович, Б. Радавец // Зоологические чтения – 2015: Материалы Международной научно-практической конференции, Гродно, 22–24 апреля 2015 г. / редкол.: О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2015. – С. 20–27.
4. Крицкая, А. Н. Карабидокомплексы урбоценозов города Гомеля / А. Н. Крицкая, Н. Г. Галиновский // Зоологические чтения – 2015: Материалы Международной научно-практической конференции, Гродно, 22–24 апреля 2015 г. / редкол.: О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2015 – С. 136–139.
5. Молодова, Л. П. К фауне жужелиц города Гомеля / Л. П. Молодова, Е. В. Ковдерко // Проблемы фауны Полесья: сб. трудов уч.-науч. объедин. «Фауна Полесья» / УНПО «Фауна Полесья». Гомельский гос. ун-тет им. Ф. Скорины) / Б. П. Савицкий (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: ГГУ, 1997 – С. 98–101.
6. Parkovyj_kompleks_Alba [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.ekskursii.by/?place=17797. – Дата доступа: 23.01.2017.
7. Ананина, Т. Л. Пространственная организация сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в высотно-поясном градиенте Баргузинского хребта / Т. Л. Ананина // Вестник ТГУ. – 2009. – № 328. – С. 178–182.

In park «Alba» was found five species of ground beetles genus *Carabus* (Coleoptera, Carabidae). The mesophilous and forest species have been dominated. Community types defined as monodominant. *C. hortenis* is dominant species.

Андрушкевич М. А., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: andruskevizma95@mail.ru.

Минец М. Л., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: minets@tut.by.

Тристень Е. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: tristenkae@mail.tu.

УДК 595.384.16:59.009

В. М. Байчоров, Ю. Г. Гигиняк, И. Ю. Гигиняк

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕЧНЫХ РАКАХ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ БОЛЬШИЕ ЛЯЦКИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

Впервые за время существования водохранилища Большие Ляцкие проведено целенаправленное исследование речных раков. Предварительное определение отловленных в водохранилище раков позволило отнести их к кубанскому длиннопалому раку (*Pontastacus cubanicus* Birst et Winog, 1934 syn. *Astacus leptodactylus cubanicus*). Это первая находка кубанского длиннопалого рака на территории Беларуси.

Центром происхождения раков семейства Astacidae, по мнению многих ученых, является Понто-Каспийский бассейн. Результаты популяционных исследований генетической структуры, а также биометрические показатели изменчивости ряда популяций кубанского рака указывают на некоторую обособленность его от остальных форм. Основными местами обитания кубанского длиннопалого рака являются эстуарии рек Дона и Кубани. В последние годы рак вероятно расширяет свой ареал. Его обнаружили в реке Ингулец – правом притоке р.Днепра. Кроме того, этот рак интродуцирован в некоторые водоёмы бассейна реки Припять и Прут.

Предварительный анализ внешних признаков позволил установить полное сходство гонопод исследованных раков из водохранилища Большие Ляцкие с гоноподами кубанских раков.

Водохранилище Большие Ляцкие создано на реке Переволока в 1963–1964 гг. В 1984 и 2007 годах была проведена его реконструкция. Река Переволока является левым притоком р. Лесная Правая, которая впадает в р. Лесную, последняя – в Западный Буг. Площадь водохранилища – 3,3 км^2, ширина – 1,5 км, длина – 3,5 км. Водохранилище слабопроточное. Прозрачность – более метра, при цветности воды – 140 град. Общая минерализация 213 мг/дм^3. Основными её компонентами являются бикарбонаты и кальций. Содержание растворённого в воде кислорода около 7 мгO_2/л.

Макрозообентос водохранилища не отличается большим видовым разнообразием. В основном это моллюски, ракообразные, личинки насекомых – *Radix peregra* O. F. Muller, 1774; *Arisus vortex* Linnaeus, 1758; *Planorbis planorbis* O. F. Müller, 1774; *Unio tumidus* Philipsson, 1788*; Asellus aquaticus* Linnaeus, 1758; *Iscnura purmilio* Charpentier, 1825; *Gurinus* sp. Zaitsev, 1908; *Mystacides longicornis* Linnaeus, 1758. Из личинок ручейников обнаружены только *Phryganea bipunctata* Retzius, 1783; *Myctacides longicornis* Linnaeus, 1758. Следует отметить, что данное водохранилище ещё в середине 70-х годов прошлого столетия отличалось многочисленной популяцией гаммаруса, который в настоящее время полностью исчез из водохранилища. До настоящего времени здесь не обнаружен и американский полосатый рак, отмеченный нами в большинстве рек НП Беловежской Пущи, включая р. Лесная Левая. Отлов речных раков проводился в прибрежной мелководной зоне водохранилища Большие Ляцкие среди бетонных плит в вечернее время. Облавливались глубины до 1 метра. Среди отловленных разноразмерных особей были яйценосные самки, самки без яиц и самцы. Общий линейный интервал составил от 50 до 134 мм. Максимальный размер яйценосных самок равен 134 мм, при сырой массе 64 г. Минимальный размер яйценосных самок – 90 см при массе 21 г. Отловленные экземпляры самцов имели размер от 50 до 90 см и массе, соответственно, от 4 до 27 г. Плодовитость самок из водохранилища Большие Ляцкие достигала 424 яиц при длине самки 134 мм, что несколько превышает аналогичный показатель для длиннопалых раков из водоёмов Беларуси.

Зависимость массы тела яйценосных самок от длины выражается следующим уравнением:

$Y=0{,}0031\ X^{2{,}975}\ R^2= 0{,}9489$, где Y – масса тела яйценосной самки, мг; X – длина тела, мм.

Зависимость массы тела от длины для самцов выражается следующим уравнением:

$Y=0{,}0016\ X^{3{,}181}\ R=0{,}9977$, где Y – масса тела самцов, мг; X – длина тела, мм.

Планируется проведение видовой идентификации выявленного речного рака на генетическом уровне.

The crayfish *Astacus leptodactylus cubanicus* from the reservoir «Bolchie Lackie» (the National Park «Belovezhskaya Pushcha») was studied for the first time. Size, weight, fertility were determined. The body weight–body lenght equations were calculated.

Байчоров В. М., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.
Гигиняк Ю. Г., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.
Гигиняк И. Ю., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: i.giginyak@gmail.com.

УДК 378.091.2:004

В. С. Бирг, Е. Г. Лопатко

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В Докладе ЮНЕСКО об основных направлениях деятельности в области образования и информатики после Первого Международного конгресса "Информатика и образование" указано, что важна не сама образовательная технология, а ее взаимодействие с обучением и ее роль в контексте системы образования в целом. Сегодня одной из характерных черт образовательной среды является возможность студентов и преподавателей обращаться к структурированным учебно-методическим материалам, обучающим мультимедийным комплексам всего университета в любое время и в любой точке пространства. Помимо доступности учебного материала, необходимо обеспечить обучаемому возможность связи с преподавателем, получение консультации в он-лайн режиме, а также возможность получения индивидуальной «навигации» в освоении дисциплин зоологического профиля.

Для повышения качества преподавания в УО «Белорусский государственный университет» используются новые образовательные технологии. Для них характерны интерактивность и сотрудничество в процессе образования и ориентированность на студента [1].

Применение информационно-социальных технологий при преподавании зоологических дисциплин дает возможность достичь следующих целей:

– обеспечение использование тематических зоологических ресурсов сети Интернет каждым участником учебного процесса;

– развитие единого информационного пространства образовательных индустрий;

– создание, развитие и эффективное использование управляемых собственных информационных образовательных ресурсов, в том числе личных пользовательских баз и банков данных и знаний студентов и педагогов с возможностью повсеместного доступа для работы с ними [2].

Все разнообразные подходы к определению использования информационных технологий в преподавании зоологических дисциплин процессе можно определить как совокупность способов реализации учебных планов и учебных программ, представляющую собой систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающую достижение образовательных целей. Различные образовательные технологии обычно используют характерные лишь для них средства обучения. При внедрении информационных технологий в преподавание зоологии, важны следующие составляющие: 1. техническая (вид используемых компьютерной техники и средств связи); 2. программно-техническая (программные средства поддержки реализуемой технологии обучения); 3. организационно-методическая (инструкции студентам и преподавателям, организация учебного процесса).

Под образовательными технологиями в высшей школе понимается система научных знаний, методов и средств, которые используются для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в какой-либо предметной области. Как итог мы можем сформировать зависимость между эффективностью выполнения учебных программ по дисциплине «Зоология» и соответствующими информационно-коммуникационными технологиями и подготовить будущего преподавателя естественнонаучных дисциплин с новым синтетическим, способным к анализу типом мышления [3].

Информационные технологии дают возможность и необходимость изменения саму модель обучения зоологии: переход от репродуктивного обучения – «перелива» знаний из одной головы в другую, от преподавателя к студентам – к креативной модели (когда в учебной аудитории с помощью нового технологического и технического обеспечения моделируется процесс происходящий в живой природе, а студенты под руководством преподавателя должны проанализировать моделируемую ситуацию и увидеть пути ее развития. При этом новые и традиционные технологии должны дополнять друг друга и взаимно коррелировать.

Интересно проанализировать достоинства и недостатки, существующих информационно-коммуникативных технологии (ИКТ) в преподавании зоологических дисциплин. Несомненно, это способствует улучшению качества обучения, учит студентов ориентироваться в информационном пространстве, воспитывает у них информационную культуру, а также дает возможность проектировать свои модели подачи информации в рамках изучаемой дисциплины [4].

Систему применения ИКТ в преподавании зоологических дисциплин можно разделить на следующие этапы:

1 этап: выявление учебного материала, требующего конкретной подачи, анализ образовательной программы, выбор тем, выбор типа занятия (лекция, семинар, лабораторная работа) выявление особенностей материала;

2 этап: подбор и создание информационных продуктов, подбор готовых образовательных медиаресурсов, создание собственного продукта (презентационного, обучающего, тренирующего или контролирующего);

3 этап: применение информационных продуктов при руководстве научно – исследовательской деятельностью студентов

4 этап: изучение динамики результатов рейтинга по предмету.

Сформулированные принципы построения ИКТ делают необходимым рассмотрение информационно-коммуникативные технологии, с одной стороны, как части традиционной образовательной системы, а, с другой стороны, как самостоятельной системы, направленной на развитие активной творческой деятельности студентов [5].

Учитывая все выше сказанные составляющие, нами был создан и плодотворно работает сайт по учебной дисциплине «Зоология беспозвоночных». На сайте размещены материалы по самым различным разделам, касающимся учебной дисциплины. Это: вопросы к экзамену по зоологии беспозвоночных, методичка по написанию курсовых и дипломных работ, книги по зоологии беспозвоночных, авторские курсы лекций, лабораторный практикум, учебный программы, учебно-методическая карта дисциплины, словарь терминов по дисциплине, тесты по зоологии беспозвоночных, фотографии [6].

Что касается использования информационно-социальных технологий в самостоятельной деятельности студентов это, прежде всего использование ресурсов Интернета при самостоятельной подготовке к занятиям. Одной из форм домашних заданий может быть не только подготовка сообщений по темам, а, например, вполне приемлемыми будут задания на составление тестов по темам. Такие тесты сдаются на проверку в распечатанном виде, на электронных носителях и могут после проверки педагогом использоваться для взаимной проверки знаний студентов.

Оценку эффективности методов обучения с применением информационных технологий дают обычно в сравнении с так называемыми традиционными методами и ограничиваются измерением результата обучения. По мнению экспертов, новые информационные технологии обучения позволяют повысить эффективность практических и лабораторных занятий по естественнонаучным дисциплинам не менее чем на 30 %, объективность контроля знаний учащихся – на 20–25 % [7].

Таким образом, информационно-коммуникативные технологии в образовании, по признанию специалистов, являются одним из приоритетных направлений науки и техники, который в XXI веке станет решающим.

Список литературы

1. Арменголь, М. Влияние глобализации на деятельность иберoамериканского виртуального университета / М. Арменголь // Высшее образование в Европе. – Т. XXVII, № 3. – 2002.
2. Сигов, А. С. Мобильные информационные технологии в учебном процессе школы и вуза / А. С. Сигов, В. А. Мордвинов // Магистр. – 2001. – № 5–6. – С. 15.
3. Образование и 21 век. Информационные и коммуникационные технологии. – М., 1999. – С. 21.
4. Хассон, У. Критерии качества дистанционного образования / У. Хассон, Э. Уотермен // Высшее образование в Европе. – 2002. – Т. XXVII. – № 3. – С. 48–62.
5. Образование и 21 век. Информационные и коммуникационные технологии. – М., 1999. – С. 27–31.
6. Бирг, В. С. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс] / В. С. Бирг. – Режим доступа: https://sites.google.com/site/birgvszoologiabespozvonocnyh/.
7. Образование и 21 век. Информационные и коммуникационные технологии. – М., 1999. – С. 39–40.

The article discusses various approaches to the use of information technology by giving to pre-zoological disciplines. Analyzed the advantages and disadvantages of information existing Zion and communication technologies in teaching zoology. The estimation of the effectiveness of methods, trained with the use of information technology in comparison with the so-called traditional methods.

Бирг В. С., Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка, Минск, Беларусь, e-mail: vlad_b39@mail.ru.

Лопатко Е. Г, Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка, Минск, Беларусь, e-mail: lopatko_e@mail.ru.

УДК 598.414:591.543.43

И. А. Богданович, О. А. Островский, Т. Е. Павлющик, О. С. Ежова

АНАЛИЗ ВОЗВРАТОВ КОЛЕЦ ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА ОЗЕРА НАРОЧЬ

Озеро Нарочь – крупнейшее озеро Беларуси, расположенное на территории Национального парка «Нарочанский», является местом массовой концентрации лебедя-шипуна (*Cygnus olor*) в гнездовой и миграционный периоды (до 130 особей в 2005 году). Кольцевание лебедей-шипунов на озере Нарочь проводилось в 2005, 2009, 2010, 2011, 2016 годах. Всего окольцовано 39 особей, по шестнадцати из которых (41 %) получены возвраты колец (25 возвратов). Использовались алюминиевые кольца, которые закреплялись на цевке ноги птицы. Кроме того на цевки шести особей дополнительно были повешены пластиковые светло-желтые кольца.

Возвратом считается регистрация птицы с кольцом в новом месте либо регистрация птицы на месте кольцевания в последующих сезонах. Повторные регистрации одной и той же птицы на месте кольцевания либо в другом месте в пределах одного сезона не учитывались. Также проанализированы все возвраты колец, полученные с озера Нарочь от особей, окольцованных за пределами стационара, начиная с 1993 года. Получены возвраты по 32-м особям (40 возвратов).

Таким образом, всего получено 66 возвратов, из которых 47 иностранных, 12 отмечены повторно на территории стационара, один возврат из г. Минска и четыре возврата от особей, окольцованных в Беларуси за пределами озера Нарочь (города Новолукомль, Минск, Брест). Распределение возвратов по странам представлено в таблице 1. Наибольшее количество возвратов колец лебедя-шипуна получено из Литвы – 25 возвратов (37,9 %) от 18 особей (преимущественно с реки Немунас вблизи г. Каунаса – 23 возврата).

Таблица 1 – Распределение возвратов лебедя-шипуна озера Нарочь

Страна	Птицы, окольцованные за пределами стационара	Птицы, окольцованные на озере Нарочь	Всего
Литва	21	4	25
Беларусь	4	13	17
Польша	10	4	14
Латвия	4	1	5
Германия	–	3	3
Дания	–	1	1
Венгрия	1	–	1

Следует отметить, что большинство возвратов колец за пределами стационара приходятся на период с декабря по апрель (за исключением трех птиц из Литвы – отловленных в период линьки), что совпадает с периодом зимовки. Именно по географической приуроченности мест гнездования и зимовок проводилось популяционное дробление центрально-европейского ареала вида на две географические группировки: Скандинаво-Балтийскую и Западно-Украинско-Венгерскую, граница которых проходит по территории Беларуси [1]. Преобладание возвратов с северо-западного направления свидетельствует о приуроченности нарочанской группировки данного вида к Скандинаво-Балтийской группе [2, 3] что видно на рисунке 1.

Места зимовок нарочанской группировки лебедя-шипуна:

- Река Немунас (Литва, г. Каунас)
- г. Кабиле (Латвия)
- Река Суса (Дания, г. Нествед)
- Река Дунай (Венгрия, г. Будапешт)
- Озеро Лукомльское (Беларусь, г. Новолукомль)
- Водохранилище Криница (Беларусь, г. Минск)
- Река Мухавец (Беларусь, г. Брест)

Побережье Балтийского моря:

- Поморская бухта (Германия)
- г. Свиноуйсьце (Польша)
- Гданьский залив (Польша)
- Рижский залив (Латвия)

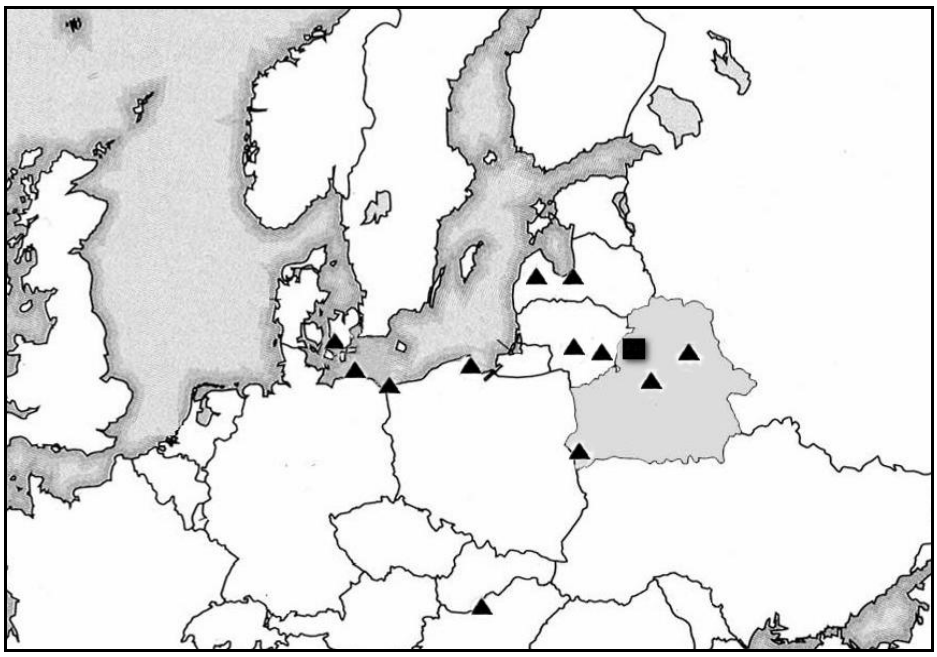


Рисунок 1 – Распределение возвратов колец лебедя-шипуна (черным квадратом обозначено оз. Нарочь, черными треугольниками – места зимовок (линьки)

Авторы выражают искреннюю благодарность А. П. Остапене и Е. П. Бабушниковой за предоставление информации по прочитанным кольцам.

Список литературы

1. Богданович, И. А. История изменения географических связей лебедя-шипуна (*Cygnus olor*) в Бресте / И. А. Богданович // Гусеобразные Северной Евразии: география, динамика и управление популяциями: материалы Междунар. конф. по гусеобразным Северной Евразии. – Элиста, 2011. – С. 12.
2. Atkinson-Willes, G. L. 1981. The numerical distribution and conservation requirements of swans in North-west Europe / G. L. Atkinson-Willes // In: Proceedings of 2nd International Swan Symposium, Sapporo, / eds. G.V.T. Matthews & M. Smart; IWRB, Slimbridge, UK. – P. 40–49.
3. Wieloch, M. Population trends of the Mute Swan Cygnus olor in the Palearctic / M. Wieloch //WILDFOWL – Supplement. – 1991. – № 1. – P. 22–32.

The analysis of recoveries of Mute Swan rings obtained from birds recorded (ringed or read 66 rings) at Lake Naroch since 1993. Distribution of the main wintering sites of swans recorded at the Naroch.

Богданович И. А,. ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: ibcygnus@gmail.com.
Островский О. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: ostrovsky@inbox.ru.
Павлющик Т. Е., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: bym.minsk@gmail.com.
Ежова О. С., Национальный парк «Нарочанский», Нарочь, Беларусь, e-mail: nauka@narochpark.by.

УДК 633.1:632.762.12:632.914

С. В. Бойко

МОНИТОРИНГ ИНВАЗИЙНОГО ДЛЯ БЕЛАРУСИ ВИДА – ОБЫКНОВЕННОЙ ХЛЕБНОЙ ЖУЖЕЛИЦЫ

До настоящего времени в Республике Беларусь вредитель – обыкновенная хлебная жужелица (*Zabrus tenebrioides* Goez.) не был зарегистрирован. По данным, имеющимся в отечественной и зарубежной литературе известно, что фитофаг обитает в Англии и Южной Швеции до Северной Африки и Малой Азии, на Кипре, в Украине, в Молдавии и в Закавказье. В Украине хлебная жужелица распространена в Степи и Лесостепи до

южного Полесья, в зоне массового размножения – вся степная часть. В России вредитель встречается в европейской части в лесостепи и степной зонах. На севере вид отмечен до Орловской области, на востоке – до границы Астраханской области с Казахстаном [1]. В Польше также сложились наиболее благоприятные погодные условия для развития и размножения хлебной жужелицы, ареал которой расширился в восточные и северные районы страны (Опольское, Нижняя Силезия и Великопольское воеводства).

Существенные изменения климатических условий (продолжительная теплая осень с периодически выпадавшими осадками), изменение основной обработки почвы, нарушение севооборота, перенасыщенность их зерновыми колосовыми культурами, увеличение доли повторных посевов, наличие на полях падалицы, поздний срок сева озимых культур поспособствовали инвазии нового вредителя – обыкновенной хлебной жужелицы на территорию Беларуси. Впервые на отдельных посевах озимого тритикале и ярового ячменя отмечены очаги массового развития хлебной жужелицы в ОАО «Комаровка» Брестского р-на Брестской области. Единичные особи встречались в агроценозах КУСП Совхоз «Брестский» и СПК «Чернавчицы».

Фенологические наблюдения проводили регулярно, с начала апреля месяца по ноябрь раз в декаду в посевах озимого тритикале с высокой численностью вредителя. Начало откладки яиц, сроки появления и развития личинок, окукливания и окрыления жуков устанавливали путем проведения почвенных раскопок рамкой размером 0,1 м^2 (33х33 см) на глубине от 5 до 50 см. Визуальные наблюдения за появлением жуков без применения раскопок проводили в период налива зерна, когда жуки выползали на колосья культуры в утреннее и вечернее время.

В агроценозах озимых зерновых культур жужелицы основные повреждения нанесли растениям озимого тритикале сорта Балтико. Главный вред посевам причиняли личинки осенью и весной. Они измочаливают листья всходов и кустящихся растений, превращая волокна в бесформенные комки. Мягкая зима 2015–2016 гг. способствовала перезимовке личинок (средняя температура воздуха в декабре была +3,6^o С, январе – -2,6^o С, в феврале – +3,1^o С (отклонение от нормы +5^o С)). При высокой численности фитофага изреженность посевов озимого тритикале превышала 20 %. Отмечено диффузное изреживание посева с образованием заметных очагов и полным уничтожением растений озимого тритикале на поле, с предшествующей яровой зерновой культурой.

Поврежденность растений по полям севооборота находится в прямой зависимости от численности личинок хлебной жужелицы. Наибольшая плотность и вредоносность личинок (20–490 ос./м^2) отмечалась в посевах культуры после озимых и яровых зерновых и многолетних злаковых трав. В таких популяциях присутствовали личинки всех возрастов. В агроценозах озимых зерновых культур, возделываемых после рапса озимого и кукурузы, личинки отсутствовали. Единичные особи отмечены в посевах озимой пшеницы и злаковых трав. В фазе всходов (ст. 3 листа) ярового ячменя сорта Магутны выявлены личинки III возраста с численностью 30–60 ос./м^2. Такая плотность вредителя объясняется тем, что в предшествующей культуре (кукуруза) была высокая численность злаковых сорняков и хлебная жужелица начинала заселять поле с осени. Колебания численности популяции хлебной жужелицы обусловлены метеорологическими условиями, интенсивностью и качеством проводимых агротехнических мероприятий.

На полях с отвальной обработкой почвы на глубину 20–22 см повреждение растений жужелицей оказалось наибольшим (более рыхлая почва, предпочитаемая вредителем). В меньшей степени были повреждены всходы при поверхностной (на 10–12 см) обработке почвы, что объясняется механическим уничтожением личинок и яйцекладок вредителя.

При проведении в весенний период почвенных раскопок в агроценозах озимых зерновых культур обнаружены личинки разных возрастов, доминировали личинки III возраста – 80 %, из которых лишь 20 % – заканчивали питание. Анализ возрастной структуры популяций жужелиц показывает, что на долю личинок I возраста приходится от 1,8 до 2,1 %, II – 2,1–16,6 %, III – 82,0–95,6 %; размеры тела личинок составляли в среднем – 0,9 см, 1,5 см, 2,3 см соответственно возрасту. Перед окукливанием непитающиеся личинки становятся кремовыми, малоподвижными, что наблюдалось в конце апреля. Масса завершившей питание личинки третьего возраста хлебной жужелицы составляла 0,14–0,17 г. Увеличение численности личинок жужелиц в пахотном слое почвы отмечено в первой декаде апреля 2016 г. (температура почвы – +15^o С, воздуха – +22^o С). В верхнем слое почвы численность личинок составила: на глубине 0–5 см – 42,9 %, 5–10 см – 49,0 %, 10–20 см – 8,1 %, до 25 см – вида не обнаружено. Массовое окукливание личинок началось в III декаде мая при среднесуточной температуре воздуха +20^o С в период колошения-цветения озимого тритикале на глубине от 5 до 20 см. Фаза куколки продолжалась 36 дней.

Установлено, что выживаемость жуков, активность их расселения, размножение и жизнеспособность потомства зависят от условий среды при прохождении каждого из этапов имагинальной жизни. Первые жуки выявлены при почвенных раскопках 3 июня, жизнь которых делится на три этапа. Первый – от окрыления до

ухода в летнюю спячку, который в свою очередь также разделяется на три периода (первый – от окрыления жуков до выхода их на поверхность и начала питания наливающимся зерном, второй – лет жуков, третий – питание после лета жуков перед уходом в летнюю диапаузу).

Второй этап – время летнего покоя. На этом этапе идет реализация у жуков резервных веществ, переход к интенсивному развитию у самок ооцитов, у самцов - семенников и секреторных желез. Третий этап – полная реализация резервных веществ, который также делится на три периода: первый – выход жуков на поверхность почвы и спаривание, второй – откладка яиц, третий – старение и отмирание.

Только что появившиеся из куколок жуки имели белую окраску, но через сутки становились смоляно-бурыми, блестящими. Окрылившиеся жуки не покидали почвенную камеру до окончания склеротизации и потемнения кутикулы. Через несколько дней после склеротизации кутикулы жуки нового поколения начали появляться на поверхности почвы и приступать к питанию на колосьях наливающимся и созревающим зерном. Жуки слабоподвижны. При проведении в летний период почвенных раскопок в середине июня (15.06–17.06) в агроценозе озимого тритикале обнаружены имаго *Zabrus tenebrioides* Gz. в массе в поверхностном слое почвы 0,5–5 см (в очагах насчитывалось в среднем 220 ос./м^2). На глубине почвы 10–15 см наблюдалось до 46 ос./м^2. Следует отметить, что самки составляли 61 % от популяции, самцы – 39 %. Первые две недели происходило интенсивное питание и накопление запасов в жировом теле. Жужелицы выходили на поверхность почвы при температуре воздуха +15–20° С. Продолжительность пребывания имаго на поверхности почвы в летний период колебалась от 30 мин. до 2 часов. Визуальные наблюдения за появлением жуков без применения раскопок проведены во второй половине июня с 7–8 часов до 11 часов дня и с заходом солнца, когда жуки сразу же поднимались по стеблям злаков на колосья. В жаркие ясные дни (температура на почве достигала +28–30^o С) массовое питание жуков начиналось на колосьях (2–8 ос./м^2) в утренние часы, начиная с 9^{30} до 11^{00}; и в вечернее время – в 17^{30}.

После нескольких дней питания на колосьях у жуков формировалась мощная дорсовентральная крыловая мускулатура и начинался период лёта жуков. Потери зерна озимого тритикале в очагах массового скопления жуков достигали 4–6 %. Жуки, питаясь зерном в колосьях, разрывали и прогрызали колосковые чешуйки, и поврежденные колоски белели, выедали зерно, иногда объедали весь колос, измочаливая его. Значительный вред заключался в том, что часть зерен жуки выталкивали из колосьев, способствуя появлению большого количества падалицы.

По нашим данным лет жуков отмечен 13 июля в стадии ранней полной спелости зерна. Наиболее благоприятные условия для лета жуков сложились в первой половине дня – в 12–13^{oo} часов. Массовый их лет приходился на конец июля - начало августа, т.е. на период выхода жуков из состояния летней спячки.

В массовом количестве жуки появились за 7–10 дней до уборки культуры, концентрируясь на большей части посева тритикале равномерно. Питание большинства жуков заканчивалось ко времени уборки колосовых зерновых культур, после чего наблюдался их уход в более глубокие слои почвы. В августе месяце жуки в почве были сосредоточены на глубине 30–40 см. Для определения сроков выхода жуков на поверхность почвы расставляли банки-ловушки в количестве 4–6 штук в местах с заметными повреждениями посева личинками вредителя, возле скирды и по краю поля около кучек оставленной соломы. В III декаде августе под посев озимых культур при установлении ловчих стаканов на разных полях найдено от 1 до 3 особей имаго вредителя. В яичниках одной самки, извлеченной из сухой почвы, находилось 9–16 штук яиц. Имаго жужелиц уничтожались хищными жужелицами и заселялись паразитами. При вскрытии жуков в теле были обнаружены личинки и пупарии мухи тахины – *Viviania cinerea* Fall. и клещи.

Состояние покоя жуков длилось 40 дней и более, что зависело от условий температуры и влажности (в августе и сентябре 2016 г. в Брестском р-не выпало недостаточное количество осадков – 14–4,3 мм, соответственно). Жуки были активными и появились на поверхности почвы в конце сентября на поле с размещением озимого тритикале после тритикале.

Цикл развития фитофага от яйца до имаго проходит за один год. Откладка яиц начинается у данного вида осенью. Продолжительная засуха во время выхода личинок из яйцевой камеры способствовала отмиранию значительного их количества. В засуху выживают только те личинки, которые отрождаются из яиц, отложенных самкой в конце сентября – в октябре [1]. В фазах всходы-кущение озимых пшеницы и тритикале под урожай 2017 г. численность личинок первого возраста составила 11–26 ос./м^2, соответственно, на полях с многолетними травами – 2 ос./м^2. Питание личинок прекратилось в ноябре месяце с наступлением похолодания до 0 минус 5° С. На зимовку ушли личинки первого и второго возраста. На глубине около 30 см обнаружена небольшая часть имаго вредителя (15 %).

Таким образом, массовому размножению хлебной жужелицы способствуют оптимальные метеорологические факторы и нарушения агротехники возделывания зерновых культур. Обильное выпадение

осадков в летне-осенний период способствует увеличению численности хлебной жужелицы, засушливое лето – резкому снижению популяции вредителя. Отсутствие севооборотов, посев озимых культур по стерневым предшественникам, наличие падалицы на полях и пырея обеспечивают хлебную жужелицу постоянным кормом.

Статистическая обработка полученных данных показала, что вредоносность личинок хлебной жужелицы зависела от вида и фазы развития повреждаемого растения, наступления сроков активного питания, температуры, типа и влажности почвы на разной глубине и количеством осадков, содержания в почве растительных остатков. Для ограничения распространения инвазийного вида – хлебной жужелицы в приграничных районах Брестской, Гомельской, Гродненской и Минской областей, в пунктах пропуска, в зонах возможного заселения или появления фитофага на полях озимых и яровых зерновых культур или на прилегающих территориях будет организован мониторинг специалистами по защите растений.

Исследования выполняются в рамках задания Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований № Б16МС-010 «Прогнозирование формирования ареала хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Gz.) на территории Беларуси и Польши в связи с глобальными климатическими изменениями».

Список литературы

1. Кряжева, Л. П. Хлебные жужелицы и борьба с ними / Л. П. Кряжева, В. И. Долженко. – СПб., 2002. – 122 с.

The results of grain crops agrocoenoses monitoring in 2016 in the Southern agro-climatic zone of Belarus have shown that in some crops of winter triticale and spring rape in OSC «Komarovka» Brest region the invasion of a new for Belarus pest – ground beetle – *Zabrus tenebrioides* Goeze has been noticed for the first time. In the focus of high ground beetle larvae number winter triticale crops thinningn has taken place diffusely at the complete plants damage. Fluctuations in grain ground beetles population number were due to weather conditions, the intensity and quality of agrotechnical measures. Beetles eating grain in the ear, tear and gnaw spikelet scales, eating away the grain, ithreshing it. A significant harm is that a certain proportion of grains are pushed out from ears, contributing to the appearance of a significant grain drop amount. During the year only one phytophage generation is developed.

Бойко С. В., РУП «Институт защиты растений», а/г Прилуки, Беларусь, e-mail: svetlanaboiko@tut.by.

УДК 595.753

О. И. Бородин

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ЦИКАДОВЫМ (HEMIPTERA: FULGOROMORPHA & CICADOMORPHA) ВОСТОЧНОГО ПРЕДПОЛЕСЬЯ

Согласно схеме комплексного физико-географического районирования [1] Восточное Предполесье является округом Предполесской провинции. Округ подразделяется на 5 физико-географических районов, каждый из которых, согласно используемой схеме, имеет собственный индекс: Пуховичская равнина (844.21), Центрально-Березинская равнина (844.22), Бобруйская равнина (844.23), Олавская равнина (844.24) и Чечерская равнина (844.25). В 2010 г. было проведено обобщение всего накопленного к моменту подготовки публикации массива данных по цикадовым региона [2, 3]. Суммарно на 2010 год зарегистрировано 211 видов цикадовых, относящихся к 7 семействам. При этом для Пуховичской равнины отмечено 190 видов, для Центрально-Березинской равнины – 120, Бобруйской равнины – 57, Олавской равнины – 57, Чечерская равнины – 79 видов.

В течение полевых сезонов 2011–2016 годов получен дополнительный материал по цикадовым из Восточного Предполесья. Ниже приводится аннотированный список видов, для которых впервые приводится указание для отдельных физико-географических районов. Для каждого вида приводится перечень таких районов в виде их индексного значения. Впервые для провинции зарегистрировано 10 видов цикадовых, для округа – 4 вида, которые обозначены в списке соответственно символами «!» и «*».

Семейство Delphacidae.

! *Acanthodelphax spinosus* (Fieber, 1866) – 844.21; !*Chloriona smaragdula* (Stal, 1853) – 844.22; **Conomelus anceps* (Germar, 1821) – 844.22; *Criomorphus albomarginatus* Curtis, 1833 – 844.22, 844.25; *Dicranotropis hamata* Boheman, 1847 – 844.22, 844.23; *Hyledelphax elegantula* (Boheman, 1847) – 844.25; *Megamelus notula* (Germar, 1830) – 844.24; *Ribautodelphax albostriata* (Fieber, 1866) – 844.22, 844.25; !*R. angulosa* (Ribaut, 1953) – 844.21; **Stiroma bicarinata* (Herrich-Schaffer, 1835) – 844.21; *Xanthodelphax stramineus* (Stal, 1858) – 844.21. Семейство Caliscelidae. *Ommatidiotus dissimilis* (Fallen, 1806) – 844.23, 844.25.

Семейство Aphrophoridae.

Aphrophora pectoralis Matsumura, 1903 – 844.22, 844.25; *Neophilaenus exclamationis* (Thunberg, 1784) – 844.22, 844.25.

Семейство Membracidae.

Gargara genistae (Fabricius, 1775) – 844.25.

Семейство Ulopidae.

Ulopa reticulata (Fabricius, 1794) – 844.22, 844.23, 844.25.

Семейство Cicadellidae.

Подсемейство Agalliinae. *Anaceratagallia ribauti* Ossiannilsson, 1938 – 844.23, 844.25; *A. venosa* (Fourcroy, 1785) – 844.25.

Подсемейство Aphrodinae. *Anoscopus albiger* (Germar, 1821) – 844.21, 844.25; *A. serratulae* (Fabricius, 1775) – 844.25.

Подсемейство Dorycephalinae. *Eupelix cuspidata* (Fabricius, 1775) – 844.24, 844.25.

Подсемейство Iassinae. *Iassus lanio* (Linnaeus, 1761) – 844.23, 844.25.

Подсемейство Idiocerinae. *Populicerus confusus* (Flor, 1861) – 844.22, 844.25; *Stenidiocerus poecilus* (Herrich-Schaffer, 1835) – 844.22.

Подсемейство Macropsinae. *Hephathus nanus* (Herrich-Schaffer, 1835) – 844.22; *Macropsis cerea* (Germar, 1837) – 844.22; *M. fuscula* (Zetterstedt, 1828) – 844.25; !*M. infuscata* (J. Sahlberg, 1871) – 844.22, 844.23; *Oncopsis tristis* (Zetterstedt, 1840) – 844.22, 844.23.

Подсемейство Megophthalminae. *Megophthalmus scanicus* (Fallen, 1806) – 844.25

Подсемейство Deltocephalinae. Триба Athysanini. *Cicadula flori* (J. Sahlberg, 1871) – 844.25; *Colladonus torneellus* (Zetterstedt, 1828) – 844.21; *Elymana kozhevnikovi* (Zachvatkini, 1938) – 844.21; *Hesium domino* (Reuter, 1880) – 844.22, 844.25; *Idiodonus cruentatus* (Panzer, 1799) – 844.23; *Laburrus impictifrons* (Boheman, 1852) – 844.22, 844.25; *Lamprotettix nitidulus* (Fabricius, 1787) – 844.22; !*Platymetopius undatus* (De Geer, 1773) – 844.21; *Streptanus sordidus* (Zetterstedt, 1828) – 844.25. Триба Grypotini. !*Grypotes puncticollis* (Herrich-Schaffer, 1834) – 844.25. Триба Macrostelini. *Macrosteles septemnotatus* (Fallen, 1806) – 844.22; *M. variatus* (Fallen, 1806) – 844.23; *M. viridigriseus* (Edwards, 1924) – 844.22. Триба Opsiini. !*Neoaliturus fenestratus* (Herrich-Schaffer, 1834) – 844.21. Триба Paralimnini. *Arthaldeus striifrons* (Kirschbaum, 1868) – 844.23, 844.24; *Jassargus pseudocellaris* (Flor, 1861) – 844.24; *Metalimnus formosus* (Boheman, 1845) – 844.22; *Mocuellus collinus* (Boheman, 1850) – 844.21, 844.23, 844.24, 844.25; *Turrutus socialis* (Flor, 1861) – 844.23, 844.24, 844.25.

Подсемейство Typhlocybinae. Триба Alebrini. *Alebra albostriella* (Fallen, 1826) – 844.23, 844.25. Триба Dikraneurini. **Forcipata forcipata* (Flor, 1861) – 844.22; !*Igutettix oculata* (Lindberg, 1929) – 844.21. Триба Empoascini. !*Austroasca vittata* (Lethierry, 1884) – 844.21, 844.22, 844.23, 844.25; !*Empoasca apicalis* (Flor, 1861) – 844.25; *Kybos smaragdulus* (Fallen, 1806) – 844.23; *Kybos strigilifer* (Ossiannilsson, 1941) – 844.23, 844.25. Триба Typhlocybini. *Edwardsiana geometrica* (Schrank, 1801) – 844.25; *Eupteryx adspersa* (Herrich-Schaffer, 1838) – 844.22, 844.23, 844.25; *E. artemisiae* (Kirschbaum, 1868) – 844.22, 844.24; *E. atropunctata* (Goeze, 1778) – 844.23, 844.25; *E. cyclops* Matsumura, 1906 – 844.23, 844.24; *E. notata* Curtis, 1837 – 844.21, *Eurhadina concinna* (Germar, 1831) – 844.22, 844.23, 844.24; *E. pulchella* (Fallen, 1806) – 844.22, 844.24, 844.25; **Ossiannilssonola callosa* (Then, 1886) – 844.21. Триба Erythroneurini. *Arboridia velata* (Ribaut, 1952) – 844.22.

Таким образом, обобщая весь накопленный к настоящему времени материал по цикадовым Восточного Предполесья, можно констатировать, что на территории округа в настоящее время зарегистрировано 224 вида Fulgoromorpha и Cicadomorpha. Для 66 видов приводятся новые регистрации на территориях отдельных физико-географических районов. При этом для Пуховичской равнины впервые отмечено 14 видов и общее число зарегистрированных видов составляет 204 вида, для Центрально-Березинской равнины впервые указывается 27 видов (147 общее их число), Бобруйской равнины – 20 (77), Олавской равнины – 10 (67) и Чечерская равнины – 32 (111 видов).

Список литературы

1. Марцинкевич, Г. И. Теоретические проблемы и результаты комплексного географического районирования территории Беларуси / Г. И. Марцинкевич [и др.] // Выбраныя навуковыя працы БДУ, 2001. – Вып. 7. – С. 333–356.
2. Бородин, О. И. Цикадовые Восточного Предполесья. Ч. 1. Auchenorrhyncha (исключая Typhlocybinae и Deltocephalinae) / О. И. Бородин // Вестник БГУ, сер. 2. – 2010. – Вып. 2. – С. 66–70.
3. Бородин, О. И. Цикадовые (Homoptera, Auchenorrhyncha) Восточного Предполесья. II. Typhlocybinae и Deltocephalinae / О. И. Бородин // Вестник БГУ, сер. 2. – 2010. – Вып. 3. – С. 61–66.

The taxonomical checklist of Fulgoromorpha and Cicadomorpha of East Predpolesje (Predpolesje province) is provided. New data on distribution of 66 species are obtained. The checklist of each phisico-geographical district of region is specified. For the Pukhovichsky plain 14 species are for the first time noted and total number of the registered species 204, for the Central Berezinsky plain 27 species (the 147 their total number), the Babruysk plain – 20 (77), the Olavsky plain – 10 (67) and Checherskaya of the plain – 32 are for the first time specified (111 species).

Бородин О. И., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: borodinoi_zoo@mail.ru.

УДК 632.768.12:632.951

Е. В. Бречко, Е. Н. Янковская, Д. В. Войтка

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ И УРОВЕНЬ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ХИМИЧЕСКИМ ИНСЕКТИЦИДАМ В ПОПУЛЯЦИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Применение химических инсектицидов из группы пиретроидов на протяжении длительного периода и на значительных площадях картофеля в системе защиты от колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) спровоцировало развитие резистентности к ним у вредителя во всех агроклиматических зонах Беларуси [1]. Учитывая сложившуюся ситуацию, для предупреждения и преодоления резистентности необходимо постоянное дополнение ассортимента препаратов соединениями различного механизма действия или поиск новых токсикантов. Известно, что действие растительных экстрактов и микробиологических агентов контроля способствует ослаблению фитофага и повышению чувствительности к теряющему эффективность инсектициду и, соответственно, получению высокого защитного эффекта при обработках картофеля в очагах развития резистентности колорадского жука [2, 3].

Целью настоящих исследований являлось изучение влияния микробиологических препаратов бактериальной и грибной природы и растительных экстрактов на динамику численности и показатели резистентности к инсектицидам из группы пиретроидов в популяции колорадского жука в рамках разработки экологизированной системы защиты картофеля от вредителя. Планирование схемы исследований проводили с учетом результатов оценки инсектицидной активности изучаемых препаратов по отношению к различным стадиям развития колорадского жука в условиях *in vitro* [4]. Результаты лабораторных опытов, проведенных в 2013 г., показали, что наиболее высокий уровень биологической активности был отмечен у штаммов энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. 10E (основа биопрепарата боверин зерновой-БЛ) и *B. bassiana* 10-06 (основа биопрепарата *Melobass*®): они вызвали на 10-е сутки после обработки гибель 77,8–100 % личинок I возраста, на 14-е сутки – 84,4–100; 84,6 и 58,0–78,0 % личинок II, III и IV возраста соответственно. Биологическая активность энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* subsp. *darmstadiensis* 24-91 (основа биопрепарата бацитурин, ж.) по отношению к личинкам I, II, III и IV возраста на 14-е сутки после обработки составила 45,9, 87,5, 82,9 и 76,0 % соответственно. Экстракты чемерицы (*Veratrum lobelianum* Bernh.) и можжевельника (*Juniperus sabina* Gueldenst.) в концентрации 12,5 % вызывали гибель 90,0–100 % личинок всех возрастов на 14-е сутки, также было отмечено их овицидное действие. Полученные результаты определили целесообразность изучения наиболее активных препаратов в условиях *in planta.*

Оценку биологической активности микробиологических препаратов и растительных экстрактов в отношении колорадского жука проводили в 2014 г. путем постановки полевого эксперимента на стационарном участке РУП «Институт защиты растений» (Минский район) в посадках картофеля среднеспелого сорта Скарб [5, 6]. Для диагностирования резистентности к инсектицидам из химической группы пиретроидов применяли морфотипический метод [7]. Анализ частоты встречаемости феноморфы № 3 (маркер резистентности) показал, что исследования проводили в популяции резистентной по отношению к пиретроидам: на начало эксперимента ее содержание у перезимовавшего имаго составляло 28,0 %.

Предполагалось оценить эффективность следующих схем сочетания микробиологических препаратов и растительных экстрактов:

1. Обработка экстрактом можжевельника обыкновенного (2,5 %) с последующей двукратной обработкой препаратом *Melobass*® (1 %).

2. Обработка экстрактом можжевельника обыкновенного (2,5 %) с последующей двукратной обработкой препаратом бацитурин, ж. (1 %).

3. Обработка экстрактом чемерицы (2,5 %) с последующей двукратной обработкой препаратом *Melobass*® (1 %).

4. Обработка экстрактом чемерицы (2,5 %) с последующей двукратной обработкой препаратом бацитурин, ж. (1 %).

В качестве варианта сравнения применили двукратную обработку химическим инсектицидом карате зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), в качестве контрольного – учет численности на необработанных посадках картофеля.

На начало проведения исследований заселенность растений картофеля личинками колорадского жука (16 июля) составляла 93,3 % при средней численности 29,8 особи/заселенное растение.

Установлено, что наиболее эффективно применение экстракта можжевельника обыкновенного: начало массовой гибели вредителя отмечено через 18 ч после проведения обработки модельных растений. На 2-е сутки после обработки численность личинок фитофага в варианте с применением экстракта составила 0,7 % от исходной, что эквивалентно биологической эффективности 99,0 % и превышало уровень эффективности пиретроидсодержащего инсектицида – соответственно 6,6 % от исходной и 89,6 % (таблица 1). В связи с этим проведение запланированных последующих обработок биопрепаратами на протяжении всего периода вегетации картофеля не потребовалось. В вариантах с применением экстракта можжевельника биологическая эффективность удерживалась на высоком уровне вплоть до момента ухода в почву зимующих имаго и составляла 98,7–99,9 %, что превышало значения в эталонном варианте на 3,4–25,9 %.

Таблица 1 – Динамика численности личинок колорадского жука под действием различных схем применения средств защиты

Вариант опыта	Общее количество обработок	Численность личинок (L_1–L_4) до обработки, особей/куст	Численность личинок (L_1–L_4) в % к исходной по суткам после обработки, дата учета						
			2	5	7	9	12	14	16
			18.07	21.07	23.07	25.07	28.07	30.07	01.08
Контроль (без обработки)	-	29,9	63,1	42,7	19,3	3,8	3,3	3,2	1,0
Экстракт можжевельника (2,5%)	1	25,2	0,7	0,5	0,1	0,3	0,1	0,4	0,4
Экстракт чемерицы (2,5%) → *Melobass*® (1%) → *Melobass*® (1%)	3	41,1	24,3	21,4	13,4	6,5	4,1	4,1	1,2
Экстракт чемерицы (2,5%) → бацитурин, ж. (1%)→ бацитурин, ж. (1%)	3	43,0	20,9	24,4	16,4	7,0	1,6	2,2	1,1
Каратэ зеон, МКС (0,03 %)→каратэ зеон, МКС (0,03 %)	2	13,7	6,6	3,6	7,5	5,4	0,0	5,1	1,5

Даты обработок – 16 июля, 21 июля и 25 июля 2014 г.

Применение экстракта чемерицы также значительно снижало численность колорадского жука: на 5-е сутки после обработки количество личинок составляло 21,4–24,4 % от исходной (таблица 1). Результаты дальнейших учетов численности показали, что более активное действие на особей колорадского жука оказывал препарат *Melobass®:* на 2-е сутки после обработки было отмечено снижение численности еще на 13,4 %, суммарная биологическая эффективность биопрепарата и растительного экстракта на 7-е сутки от начала опыта составила 70,4 %, на 14-е сутки – 95,7 %, что соответствовало уровню химического инсектицида каратэ зеон, МКС (94,7 %).

Активность препарата бацитурин, ж. также была высокой: численность личинок вредителя на 7-е сутки составила 16,4 % от исходной (таблица 1) при биологической эффективности 63,6 %. Суммарная биологическая эффективность от применения сочетания экстракта чемерицы с двукратным применением бацитурина, ж. на 14-е сутки достигала 97,7 %, соответствуя значению эталонного инсектицида при двукратном применении.

С целью оценки реверсии резистентности фитофага к пиретроидам нами осуществлялся сбор молодого жука I поколения для фенотипического анализа структуры популяции. В вариантах опыта с применением

растительных экстрактов и биопрепаратов у молодых жуков I поколения отмечено резкое снижение частоты встречаемости феноморфы № 3 (таблица 2). Так, применение экстракта можжевельника обыкновенного способствовало снижению частоты встречаемости маркерной феноморфы на 10,4 п.п. и характеризовало популяцию как толерантная. Толерантной она являлась и при применении экстракта чемерицы с последовательным использованием как биопрепарата *Melobass*® так и биопрепарата бацитурин, ж., частота встречаемости феноморфы № 3 составляла соответственно 18,5 и 20,0 % при снижении ее на 9,5 и 8,0 п.п. В контрольном варианте без обработки степень резистентности к пиретроидам осталась на прежнем уровне: частота встречаемости феноморфы № 3 составляла 28,6 %. Вместе с тем, двукратное применение препарата каратэ зеон, МКС привело к тому, что доля феноморфы № 3 увеличилась на 20 п.п. по сравнению с исходной (28,0 %) и достигала 48,0 %, что характеризовало особей в популяции как высокорезистентные (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние различных схем применения средств защиты на фенотипическую структуру популяции колорадского жука

Вариант опыта	Частота встречаемости феноморф молодого жука, %								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль (без обработки)	9,5	4,8	28,6	4,8	9,5	38,1	4,8	0,0	0,0
Экстракт можжевельника (2,5%)	5,9	11,8	17,6	11,8	8,8	41,2	2,9	0,0	0,0
Экстракт чемерицы (2,5%) → *Melobass*® (1%) → *Melobass*® (1%)	11,1	11,1	18,5	1,9	7,4	42,6	3,7	1,9	1,9
Экстракт чемерицы (2,5%) → бацитурин, ж. (1%)→ бацитурин, ж. (1%)	15,3	7,1	20,0	4,7	4,7	45,9	2,4	0,0	0,0
Каратэ зеон, МКС (0,03 %)→каратэ зеон, МКС (0,03 %)	4,0	1,0	48,0	6,0	3,0	38,0	0,0	0,0	0,0

Оценка хозяйственной эффективности использованных в опыте защитных приемов показала, что применение растительных экстрактов с биопрепаратами по отдельности и в комплексе обеспечило сохранение 38,1–54,8 ц/га или 22,4–29,3 % урожая клубней, что соответствовало уровню химического инсектицида каратэ зеон, МКС (43,7 ц/га и 28,1 % соответственно).

Таким образом, согласно результатам проведенных исследований применение экстракта можжевельника *Juniperus communis* и экстракта чемерицы *Veratruim lobelianum* в сочетании с биопрепаратами *Melobass*® и бацитурин, ж., способствовало возврату чувствительности популяции колорадского жука к препаратам из группы пиретроидов (снижение частоты встречаемости феноморфы № 3 на 8,0–10,4 п.п.), повышению биологической эффективности (на 3,4–25,9 %), сокращению потенциальных потерь урожая (на 22,4–29,3 %), стабилизации экологической ситуации в агроценозах картофеля (снижение пестицидной нагрузки) и может служить эквивалентной заменой химическим средствам защиты растений при выращивании картофеля.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № Б13МЛД-008.

Список литературы

1. Бречко, Е. В. Изменчивость фенотипической структуры популяций колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) под влиянием инсектицидов / Е. В. Бречко, М. И. Жукова // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 4. – С. 56–60.
2. Сухорученко, Г. И. Эффективность чередования инсектицидов разного механизма действия в борьбе с резистентными популяциями колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say / Г. И. Сухорученко, В. И. Долженко, А.Г. Коваль // Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей болезней и сорняков к пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века: материалы 9-го совещания, Санкт-Петербург, 20-22 дек. 2000 г. / ВИЗР. – СПб, 2000. – С. 37.
3. Онацкий, К. Н. Оценка акарицидных свойств ряда инсектоакарицидов биологического происхождения в отношении паутинных клещей рода *Tetranychus* : дисс. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / К. Н. Онацкий. – Москва, 2010. –124 с.
4. Онтогенетические особенности восприимчивости колорадского жука к воздействию биопрепаратов и растительных экстрактов / Е. Н. Янковская, Д. В. Войтка, Е. В. Бречко, Д. С. Елисовецкая, Т. Н. Настас // Картофелеводство : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – С. 80–91.
5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / Л. И. Прищепа [и др.]. – Несвижская укрупненная типография им. С. Будного, 2008. – 56 с.

6. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
7. Изменение фенотипической структуры популяций колорадского жука под влиянием пиретроидов и других факторов / Т. И. Васильева [и др.] // Химический метод защиты растений: Состояние и перспективы повышения экологической безопасности: Материалы междунар. науч.-практ. конф., СПб., 6-10 дек. 2004 г. / Всерос. НИИ защиты растений; редкол.: В. А. Павлюшин [и др.]. – СПб.: Всерос. НИИ защиты растений, 2004.– С. 43–45.

The results on studying the microbiological preparations and plant extracts influence on dynamics number and phenotypic structure of Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) population are presented. It is found that the application of the common juniper extract (*Veratrum lobelianum* Bernh.) on the 2-nd day after treatment reduced the phytophage larvae number for 99,3 % from the initial, false hellebore (*Juniperus sabina* Gueldenst.) on the 5-th day after treatment for 75,6–78,6 %. The application of preparations *Melobass*® and baciturin, l in a complex with plant extracts reduced the pest population for 6,5 and 7,0 % from the initial, accordingly, contributed to the reversal of pest resistance to pyrethroid insecticides as indicated by frequency reduction of marker phenomorph №3 for 8,0–10,4 p.p.

Бречко Е. В., РУП «Институт защиты растений», д. Прилуки, Минский район, Беларусь, e-mail: brechkoelena@tut.by.

Войтка Д. В., РУП «Институт защиты растений», д. Прилуки, Минский район, Беларусь, e-mail: d.voitka@tut.by.

Янковская Е. Н., РУП «Институт защиты растений», д. Прилуки, Минский район, Беларусь, e-mail: helena-yan@yandex.ru.

УДК 595.7:574.3

Н. П. Булухто, А. А. Короткова, Ю. Н. Ермолаев

ЭНТОМОФАУНА В УСЛОВИЯХ ИЗВЕСТКОВОГО КАРЬЕРА

Изучение энтомофауны техногенно-измененных ландшафтов Тульской области перспективно и актуально в связи с высоким уровнем развития промышленности, в том числе горнодобывающего производства. Результаты эколого-фаунистических анализа этомокомплекса карьеров позволят внести вклад в изучение биоразнообразия Тульской области, а также изучить степень нарушенности природных и техногенно-измененных экосистем.

Тульская область – район комплексного залегания разнообразных по характеру и способу образования полезных ископаемых. Известняки одно из основных полезных ископаемых Тульского края. Девонские толщи в пределах области содержат большие запасы известняков, которые определяются сотнями миллиардов тонн. В Тульской области существует больше 80 действующих карьеров, из которых 43 известковых. Размещение минерально-сырьевых ресурсов в области находится в прямой связи с геологическим строением и тектоникой ее территории. Наибольшее распространение девонские известняки на территории области получили в южных районах: Алексинском, Ефремовском, Плавском, Чернском и других. Гуровское месторождение строительных известняков находится в северо-западной части Тульской области, на расстоянии 35 км от г. Тулы, в 16 км к юго-востоку от г. Алексина. Известняки, добываемые на карьере, разделяются прослоями глин и рыхлых разрушенных известняков мощностью до 10,2 м (средняя 2,77). Суммарная мощность вскрышных пород 22,2–43,5 м. Разработка месторождения производится 5 добычными уступами со средней мощностью 7 м до абсолютной отметки 152–154,00 с помощью буровзрывных работ. Отходы горных работ складируются во внутреннем пространстве карьера и затем используются для рекультивации [2]. Северная часть карьера – это вскрывший разрез отложений алексинского, михайловского, веневского (нижний отдел каменноугольной системы визейский ярус), тарусского, стешевского и протвинского (серпуховский ярус) горизонтов, а также нижней части верейского горизонта (средний отдел каменноугольной системы московский ярус). Суммарная мощность вскрытых в карьере отложений серпуховского яруса составляет 42 м [3].

Работы по рекультивации осуществляются обычно в два этапа: горнотехническая рекультивация и биологическая рекультивация. На Гуровском карьере предусмотрены мероприятия по интенсификации почвообразовательного процесса в потенциально-плодородных породах на площади 235,0 га в интересах сельского хозяйства. Биологическая рекультивация направлена на подбор сельскохозяйственных культур, внесение органических и минеральных удобрений, известкование, выбор рациональной обработки. Восстанавливаемые земли (сухая часть) предусматривается рекультивировать под сельскохозяйственные угодья – пастбище, сенокос.

Исследования энтомофауны карьеров России немногочисленны и касаются, в основном, отдельных систематических групп. Так, приведен фаунистический список и основные характеристики комплекса полужесткокрылых насекомых кальцефитных биотопов Воронежской области [4]. Описаны факторы формирования сообществ насекомых антропогенно-измененных меловых склонов, проведен ареалогический анализ отмеченных видов жесткокрылых и полужесткокрылых насекомых, а также сравнительный анализ показателей биоразнообразия населения модельных групп насекомых мелового карьера и пастбищного склона. Исследования проводились так же в Воронежской области [1]. Изучение энтомофауны функционирующих и заброшенных карьеров является новой тематикой для нашего региона. В 2012 году нами были проведены исследования по изучению биоразнообразия насекомых, обитающих на рекультивированных территориях, а также на территориях, непосредственно прилегающих к карьеру [2].

Материалом для данного исследования послужили сборы насекомых, проводившиеся в течение вегетационных сезонов 2011–2012 и 2015–2016 гг. на северной территории выработки и территории рекультивированных почв Гуровского карьера [2]. Северная часть месторождения представляет собой дно карьера глубиной 150м. Основным почвенным субстратом являются глины. При большом количестве осадков, которое наблюдалось в 2016 году, происходило затопление дна карьера. Растительность немногочисленна и представлена в основном кальцефитами. Уступы выработки представляют собой аналог скалистых экосистем.

Цель нашего исследования – изучение биоразнообразия насекомых карьеров Тульской области. Для реализации поставленной цели предполагается решить следующие задачи: 1. Выявление видового состава насекомых на территории известкового карьера. 2. Выявление трофической структуры энтомокомплекса известкового карьера.

С мая по август 2016 г. нами были проведены маршрутные обследования северной территории выработки по стандартным методикам. Отлов насекомых производился с использованием учетного кошения стандартным энтомологическим сачком. Для отлова герпетобионтов применялись почвенные ловушки Барбера, в которых в качестве фиксирующей жидкости использовался 2%-ный раствор формалина. На указанной территории было размещено 10 ловушек, работающих по 10 суток. В общей сложности отработано 100 ловушко-суток.

В результате проведенных исследований в северной части выработки карьера было собрано 538 экземпляров насекомых, относящихся к 52 видам, 24 семействам и 6 отрядам.

Наибольшее видовое обилие характерно для отряда Coleoptera (35 видов, 67,31 % общего видового обилия). Жесткокрылые представлены 8 семействами. Наиболее многочисленно семейство *Carabidae*, которое включает в себя 23 вида насекомых. Малочисленны семейства Curculionidae (*Lixus* (*Eulixus*) *iridis* Olivier, *Bothynoderes punctiventris*), Coccinellidae (*Coccinella septempunctata, Coccinella septempunctata*) и Silphidae (*Necrophorus vespioides, Nicrophorus vespillo*), представленные каждое двумя видами. Семейства Elateridae (*Agriotes obscurus*), Byrrhidae (*Byrrhus pilula*), Chrysomelidae (*Phyllotreta vittula*), Melyridae (*Malachius aeneus*) и Scarabaeidae (*Melolonthinae*) представлены одним видом.

Отряды Orthoptera и Hymenoptera представлены каждый пятью видами (19,23 % общего видового обилия). К отряду Прямокрылых относятся такие семейства, как Gryllotalpidae (*Gryllotalpa gryllotalpa*), Acrididae (*Psophus stridulus, Pholidoptera cinerea*) и Tettigoniidae (*Tettigonia viridissima*). К отряду Перепончатокрылых относятся 4 семейства. Семейство Apidae представлено двумя видами (*Bombus hortorum, Bombus lapidaries*), а такие семейства, как Pompilidae (*Pompilus cinereus*), Cephidae (*Cephus pigmeus*) и Vespidae (*Vespula germanica*) – одним видом каждое.

Отряд Hemiptera включает в себя четыре вида (7,69 % общего видового обилия), относящиеся к семействам Pentatomidae (*Dolycoris baccarum*), Aphrophoridae (*Philaenus spumarius*) и Coreidae (*Coreus marginatus, Palomena prasina*). Семейства Sarcophagidae (*Sarcophagidae macquart*) и Syrphidae (*Chrysotoxum festivum*) представлены двумя видами (3,85 % общего видового обилия), относящиеся к отряду Diptera. Отряд Mecoptera представлен по обыкновению одним видом – *Panorpa comunis.*

Анализ трофической структуры энтомокомплекса северной части выработки Гуровского карьера позволил выявить типичные трофические группы насекомых. Преобладают фитофаги. Их отмечено 26 видов (50 % общего видового обилия). Хищников несколько меньше – 22 вида (42,31 % общего видового обилия). Также были выявлены насекомые, относящихся к миксофитофагам и сапрофагам. Эти трофические группы представлены каждая двумя видами (7,69 % общего видового обилия), относящихся к семействам Gryllotalpidae, Panorpidae *и* Silphidae, соответственно.

Сравнение энтомокомплексов двух исследуемых зон Гуровского карьера демонстрирует следующее. Общее видовое обилие насекомых выше на рекультивированных территориях (97 видов), что вполне согласуется с характером экосистем. Рекультивированный ландшафт предоставляет гораздо большее

количество экологических ниш и большую кормовую базу для насекомых. Сходство энтомокомплексов исследуемых территорий невелико (коэффициент Жаккара составляет 0,13), поскольку характер экосистем абсолютно разный. Наибольшее видовое обилие характерно для отряда Coleoptera. На рекультивированной территории был обнаружен 41 вид, а на территории выработки 35 видов насекомых, представителей этого отряда. Сравнение видового состава Coleoptera двух территорий карьера показало достаточно значимые различия в количестве видов, а также в их качественном составе (коэффициент Жаккара 0,19). На обеих территориях преобладают виды, относящиеся к семейству Carabidae. На рекультивированной территории выявлено 12 видов жужелиц, в зоне выработки – 23 вида. На рекультивированной территории обнаружены и представители отрядов Odonata, Dermaptera, Neuroptera и Lepidoptera, которые не встретились на территории выработки. В зоне выработки был обнаружен вид (*Panorpa comunis*) семейства Panorpidae, отряда Mecoptera, не отловленный на восстановленных территориях.

Изучение и сравнение трофической структуры энтомокомплекса исследуемых территорий карьера показало преобладание фитофагов в обеих экосистемах. Их отмечено 56 видов (61,54 % общего видового обилия) и 26 видов (50 % общего видового обилия) соответственно. В обеих экосистемах обнаружены представители растительноядных Orthoptera, Hemiptera и Heminoptera. На обеих территориях были обнаружены миксофаги, которые на рекультивированной территории представлены 12 видами, а в зоне выработки – два вида. Паразиты – два вида (2,20 % общего видового обилия) из отряда Heminoptera – выявлены только на рекультивированной территории. Зоофаги на территории выработки представлены 24 видами (46,15 %), а на рекультивированной территории – 21 вид (22,3 %). Сапрофаги, представленные 2 видами (3,85 %) – *Necrophorus vespioides* и *Nicrophorus vespillo*, семейство Silphidae, отряд Coleoptera) – зарегистрированы только на дне карьера.

Таким образом, обе исследованные экосистемы характеризуются небольшим видовым разнообразием насекомых и несколько несформированной трофической структурой энтомокомплекса, что свидетельствует о недолгом периоде существования данных экосистем и недалеко зашедшей сукцессии.

Работа выполнена при финансовой поддержке ООО «ХайдельбергЦемент Рус» в рамках проекта международного конкурса «Quarry Life Award».

Список литературы

1. Бережнова, О. Н. Особенности формирования сообществ насекомых меловых обнажений юга Среднерусской возвышенности / О. Н. Бережнова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.
2. Булухто, Н. П. Биоразнообразие насекомых карьера / Н. П. Булухто, А. А. Короткова, С. Н. Мамонтов, М. Ю. Каталова // Зоологические чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора И. К. Лопатина, Гродно, 14–16 марта, 2013 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – С. 66–68.
3. Геологические памятники природы России / Под ред. В. П. Орлова. – СПб: Изд. «Лориен», 2008. – 166 с.
4. Лычковская, И. Ю. Состав и структура комплексов полужесткокрылых насекомых кальцефитных биотопов среднерусской лесостепи: Дис. ... к-та биол. наук: 03.00.09. – Воронеж, 2006. – 215 с.
5. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
6. Присный, А. В. Экстразональные группировки в фауне наземных насекомых юга Среднерусской возвышенности / А. В. Присный. – Белгород: Изд. БелГУ, 2003. – 193 с.

Exploration of entomofauna its functional and disused quarry is a new area for our region. As a consequence of our undertaken studies in northern part of goaf Gurov's quarry was gathered about 538 examples of insects, which are belong to 52 species, 24 bloodlines and 6 orders. The most range of species is typical for order Coleoptera (35 species, 67,31% of common range of species). The common range of insects species is higher on reclaimed territory (97 species) it's almost according to such ecosystem. Similarity of entomocomplexes in explored areas isn't big (Jaccard coefficient is 0,13), because ecosystems' character is absolutely different. Trophic structure is typical with predominative phytophagans. Both explored ecosystems are characterized with a small variety of species like insects and some immature trophic stracture of etnomocomplex, wich shows short existence period of such ecosystems and succession.

The work was supported by the LLC “OOO «HeidelbergCementRus” within the framework of the international competition “Quarry Life Award”.

Булухто Н. П., Тульский государственный педагогический университет, Тула, Россия, e-mail: dolerus1940@mail.ru.

Короткова А. А., Тульский государственный педагогический университет, Тула, Россия, e-mail: korotkova123@mail.ru.

Ермолаев Ю. Н., Тульский государственный педагогический университет, Тула, Россия, e-mail: Ermolaev1991@rambler.ru.

УДК 599.735.3.017.3/6

П. А. Велигуров, А. А. Кузнецов, Г. Г. Янута

ВИДОВАЯ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ СЕМЕЙСТВА ОЛЕНЬИХ ДО И ПОСЛЕ ДЕПОПУЛЯЦИИ ДИКОГО КАБАНА

Лось, благородный олень и косуля относятся к числу наиболее экономически значимых охотничьих видов, но при чрезмерном увеличении численности могут быть источником серьезных проблем в лесном хозяйстве, поскольку способны в массовых масштабах повреждать подрост ценных пород лесных культур [1]. Оптимизация численности и популяционной структуры копытных животных в охотничьих хозяйствах являются не только одним из путей существенного повышения рентабельности этих хозяйств, но и средством сбалансированности интересов ведения лесного и охотничьего хозяйства [2].

Увеличение численности лося и оленя не только повлекло за собой многократное усиление их роли в охотничьем хозяйстве, но и привело к возникновению конфронтации в системе «охотничье и лесное хозяйство». Во многих случаях лось и олень стали причинять существенный ущерб естественному и искусственному лесовозобновлению, в первую очередь сосновым насаждениям. Упомянутые проблемы начинают проявляться в хозяйствах с высокой плотностью копытных дендрофагов – в первую очередь лося [1, 2, 3]. Данные причины определяют актуальность исследований всех аспектов биологии этих видов, в том числе и определения характеристик структуры их региональных популяций.

Являясь неотъемлемым структурным звеном лесных биогеоценозов, копытные животные, в свою очередь, подвержены воздействию различных факторов среды. Среди таких факторов в первую очередь выделяются биогенные и антропогенные. К биогенным факторам относятся изменения в структуре сообществ копытных животных, а к атропогенным – в первую очередь хозяйственное использование.

В 2013 году существенное влияние на структуру и функционирование сообществ копытных животных оказала эпизоотия африканской чумы свиней (АЧС). Не вдаваясь в необходимость проведения депопуляции дикого кабана на территории Беларуси как способа борьбы с распространением АЧС нельзя не отрицать тот факт, что исчезновение дикого кабана из структуры биогеоценозов привело к перестройке оставшихся их компонентов с одной стороны, и в значительной мере повлияло на экономику охотничьего хозяйства с другой [4, 5]. Примером перестройки функционирования экосистем можно привести замену кабана как основного пищевого объекта хищников (в первую очередь волка) на виды семейства Оленьи (в первую очередь косулю). Охотники, в свою очередь, добывавшие кабана вследствие его относительной дешевизны, тоже стали отдавать предпочтение косуле – примерно в 10 раз более дешевой по сравнению с лосем. Благородный олень, в свою очередь, является скорее объектом трофейной охоты, поскольку при массе в два раза меньшей по сравнению с лосем стоит несколько дороже последнего.

Целью нашей работы являлось выявить различия в видовой и половозрастной структуре сообществ копытных животных семейства Оленьих на примере модельной территории. Исходя из поставленной цели, решались следующие задачи:

– выбрать модельную территорию для проведения исследования;

– установить видовую и половозрастную структуру сообществ копытных животных семейства Оленьих до депопуляции дикого кабана;

– установить видовую и половозрастную структуру сообществ копытных животных семейства Оленьих после депопуляции дикого кабана.

В качестве модельной территории было выбрано охотничье хозяйство Негорельского учебно-опытного лесхоза. Основными причинами такого выбора были следующие: мозаичность территории и наличие крупного лесного массива – наиболее благоприятных факторов для популяций копытных животных; доступность территории для посещения и проведения исследований; наличие результатов мониторинговых наблюдений на стационарных маршрутах для достоверности сравнения полученных результатов [6, 7].

Исследования видовой и половозрастной структуры популяций копытных животных до депопуляции дикого кабана проводилась в 2008–2010 гг., после депопуляции – в 2014–2016 гг. Видовая и половозрастная структура определялась методом учета по экскрементам в ранневесенний период после снеготаяния и до прорастания травянистой растительности, т.е. в период, когда зимние экскременты копытных лучше всего заметны на напочвенном покрове. Общая площадь учетной территории составляет 2 500 га, протяженность маршрутов – 24 км.

В таблицах 1, 2 приведена динамика половозрастной структуры благородного оленя и лося. В таблице 3 – видовая структура сообщества копытных животных семейства Оленьих: благородного оленя, лося и косули.

Таблица 1 – Динамика половозрастной структуры популяции благородного оленя (значения ячеек таблицы соответствуют количеству учтенных кучек экскрементов)

Год	Взрослая ♀	Взрослый ♂	Полувзрослая ♀	Полувзрослый ♂	Сеголеток
2008	163	121	118	87	16
2009	99	83	18	10	59
2010	102	58	46	45	10
2014	66	66	46	42	14
2015	86	63	43	37	18
2016	130	121	56	89	46

В половозрастной структуре благородного оленя наблюдается относительное постоянство доли самцов (взрослых и полувзрослых). Изменения в половозрастной структуре обеспечиваются в основном динамикой доли сеголеток и полувзрослых животных. Это может быть связано с их выживаемостью и активностью в зимний период. Отсутствие выраженной динамики может свидетельствовать об отсутствии влияния дикого кабана на популяцию благородного оленя.

Таблица 2 – Динамика половозрастной структуры популяции лося (значения ячеек таблицы соответствуют количеству учтенных кучек экскрементов)

Год	Взрослая ♀	Взрослый ♂	Полувзрослая ♀	Полувзрослый ♂	Сеголеток
2008	6	9	9	15	2
2009	3	3	0	6	6
2010	0	0	1	5	1
2014	23	15	17	14	2
2015	36	12	3	4	1
2016	32	25	11	17	3

В половозрастной структуре видна тенденция увеличения доли взрослых животных. Особенностью популяции лося на исследуемой территории является ее невысокая численность (в 2014 на территории всего охотничьего хозяйства насчитывалось 360 особей косули, 145 – благородного оленя и 60 – лося). Щадящая эксплуатация ресурсов лося началась в сезон 2014/2015 гг. Вместе с тем, снижение доли сеголетков может быть связано со сменой пищевого предпочтения волка, единичные следы присутствия которого отмечались во время проведения учетных работ.

Таблица 3 – Динамика видовой структуры сообщества копытных животных (значения ячеек таблицы соответствуют количеству учтенных кучек экскрементов)

Год	Благородный олень	Лось	Косуля
2008	505	41	82
2009	269	18	67
2010	261	7	41
2014	234	71	10
2015	247	56	11
2016	442	88	20

Снижение доли косули является довольно значительным. Это может быть связано как с изменением объекта питания волка, так и с более полным освоением лимита изъятия данного вида в рамках ведения охотничьего хозяйства. Также следует отметить различия в результатах учетных работ, проведенных разными методами. В декабре 2016 г. во время проведения зимнего маршрутного учета на тех же маршрутах сотрудниками лаборатории териологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» было отмечено большое количество следов косули по сравнению с другими видами оленьих.

В динамике видовой структуры копытных животных семейства Оленьих прослеживается увеличение доли лося за счет значительного снижения доли косули и незначительного – благородного оленя.

Основываясь на полученных результатах можно сделать вывод о том, что депопуляция дикого кабана не повлияла на структуру популяции благородного оленя, привела к росту доли популяции лося и увеличению относительного количества взрослых животных и существенно негативно повлияла на популяцию косули.

Список литературы

1. Дунин, В. Ф. Лось в Беларуси: Экология и лесохозяйственное значение / В. Ф. Дунин, П. Г. Козло. – Минск: Наука и техника, 1992. – 207 с.
2. Данилкин, А. А. Дикие копытные в охотничьем хозяйстве (основы управления ресурсами) / А. А. Данилкин. – М.: ГЕОС, 2006. – 366 с.
3. Юргенсон, П. Б. Биологические основы охотничьего хозяйства в лесах / П. Б. Юргенсон. – М., 1973 г.
4. Козло, П. Г. Дикий кабан / П. Г. Козло. – Минск, Ураджай, 1995. – 224 с.
5. Козло, П. Г. Морфофизиологические адаптации и структурно-функциональный анализ динамики популяций парнокопытных (Artiodactyla), проблемы их охраны и рационального использования в Беларуси: Дис....д-ра биол. наук / П. Г. Козло: Институт зоологии НАН Беларуси. – Мн., 2001. – 68 с.
6. Шакун, В. В. Оценка популяций благородного оленя *Cervus elaphus* в Беларуси: анализ состояния половозрастной структуры / В. В. Шакун, П. А. Велигуров, Г. Г. Янута // Природные ресурсы Национального парка «Припятский» и других особо охраняемых природных территорий Беларуси: изучение, сохранение, устойчивое использование. – Житковичи, 2009. – С. 382–385.
7. Велигуров, П. А. Современная биогеографическая структура охотничьих копытных животных / П. А. Велигуров, Г. Г. Янута, Е. И. Анисимова // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2014. – № 3.– С. 101–104.

The influence of wild boar depopulation on cervids populations (red deer, elk and roe deer) is shown. The roe deer population decreased, elk population a little increased and red deer population didn’t show signs of such impact.

Велигуров П. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: Pavel.Veligurov@gmail.com.

Кузнецов А. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: and1337@mail.ru.

Янута Г. Г., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: YanutaG@rambler.ru.

УДК 576.8.049:599.735.31

О. Э. Вербицкая, П. Ю. Лобановская, С. В. Полоз, Е. И. Анисимова

ВИДОВОЙ СОСТАВ ГЕЛЬМИНТОВ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО ФОРМИРОВАНИЕ В ПОПУЛЯЦИИ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО

Гельминтофауна диких животных сем. Оленьи многообразна. Природно-климатические условия Республики Беларусь являются благоприятными для развития гельминтозов у диких копытных животных. Состав гельминтов и зараженность ими животных различны и зависят как от специфичности паразита, так и от биотических и абиотических факторов, от географической распространенности, особенностей питания [1]. Умеренно теплое лето, атмосферные осадки и достаточно мягкая зима положительно воздействуют на циркуляцию и сохранение инвазионного начала во внешней среде.

Эпизоотическое обследование и анализ болезней и падежа оленя благородного показывает, что паразиты ослабляют репродуктивные функции, приводят к нарушению иммунного статуса организма и развитию токсических явлений, вызывающих функциональные и структурные изменения в организме животных [2].

Гельминты в распространении тесно связаны со своими хозяевами и географической средой. В зависимости от посещаемости угодий животными, влажности, состава растительности, наличия

промежуточных, дополнительных и резервуарных хозяев, интенсивности инвазирования внешней среды и других факторов можно выделить опасные, среднеопасные и безопасные биоценозы. К опасным биоценозам относятся молодые лиственные леса, старые смешанные леса с хорошо развитым травянистым покровом и лиственным подростом, лесные и пойменные луга, осоковые болота. Наиболее безопасным для диких копытных являются заболоченные лиственные леса, сфагновые болота, молодые лесонасаждения, старые суходольные и сфагновые сосняки, так как прохождение полного цикла размножения гельминта здесь невозможно. К среднеопасным относятся угодья, где почты с нейтральным показателем pH, с хорошо развитым разнотравным покровом, средней полнотой средневозрастных насаждений, пригодные для развития трихостронгилид, протостронгилид, трихоцефалид и др. Также к ним относят суходольные смешанные леса, старый ельник, молодой хвойный лес.

Еще одним из факторов формирования паразитозов является способ попадания паразита в организм. К первым относятся виды, для личинок которых нормальным биотопом является поверхность почвы. Такими паразитами являются трихоцефалы и некоторые стронгилята. Ко второй группе отнесены виды, у которых биотопом инвазионной личинки может быть пастбищная растительность, сюда входят гельминты, личинки которых либо активно (трихостронгилиды), либо при помощи промежуточных хозяев (протостронгилиды) попадают в организм копытных животных. К третьей группе относятся гельминты, у которых биотопом инвазионной личинки является вода (трематоды) [3].

В некоторых литературных источниках [4] указано, что на степень зараженности гельминтами влияют сроки и способы проведения охоты, так как в одних случаях изымаются наиболее сильные, здоровые животные, а в других – слабые, отстающие в росте, больные звери, в том числе и инвазированные гельминтами. Таким образом, от способов охоты зависит сохранность в популяции особей – распространителей паразитов.

Одним из важнейших факторов, формирующих гельминтофауну животных, является возможность взаимообмена паразитами между особями разных видов копытных. Яйца гельминтов вместе с фекалиями животных поступают во внешнюю среду, тем самым способствуют ее загрязнению и распространению гельминтозов среди других животных.

В настоящее время одними из главных факторов формирования гельминто-фаунистических комплексов является деятельность человека, в результате которой снижается роль угодий как естественной кормовой базы для копытных, но возрастает значение охотхозяйственных и ветеринарно-профилактических мероприятий, которые направлены на поддержание численности и здоровья стада. В результате акклиматизации и интродукции происходит расширение видового состава и увеличение численности животных, но у завозимых особей не проводится анализ и учет гельминтологического состава, что приводит к появлению новых видов гельминтов на территории Беларуси, зачастую патогенных для аборигенных видов. Постоянно возрастающее антропогенное воздействие делают актуальным проведение комплексной оценки состояния среды обитания, анализа формирования и тенденций развития у популяций оленя благородного.

Выявление и изучение видового состава гельминтозов у оленя благородного проводили на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза, вольера ГЛХУ «Островецкий лесхоз» и в СПК «Озеры Гродненского района». Исследования проводили путем отбора проб экскрементов с последующим их изучением методом последовательных промываний [5]. Учет зараженности гельминтами биоценозов проводился в сопряженных областях популяции оленя благородного.

Из проведенных исследований следует, что общая инвазированность гельминтами у оленя благородного по трем охотхозяйствам составила 59 %. При копроскопическом исследовании было установлено, что паразитарная система оленя благородного представлена классами Trematoda и Nematoda. Из них нами зарегистрирован один представитель класса Trematoda – *Paramphistomum* sp. и семь представителей гельминтов класса Nematoda – *Dictyocaulus* sp., *Strongylata* sp., *Trichostrongylus* sp., *Protostrongylus* sp., *Oesophagostomum* sp., *Cooperia* sp., *Muellerius capillaris*.

У оленя благородного субпопуляции Негорельского учебно-опытного лесхоза зарегистрированы представители пяти родов гельминтов. У оленя благородного СПК «Озеры» – представители четырех родов: *Paramphistomum* sp., *Trichostrongylus* sp., *Oesophagostomum* sp., *Muellerius capillaris.* На территории вольера ГЛХУ «Островецкий лесхоз» выявлено пять родов гельминтов (*Strongylata* sp., *Dictyocaulus* sp., *Cooperia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Protostrongylus* sp.)(таблица 1).

Сходные гельминтоценозы характерны для территорий с одинаковыми условиями окружающей среды (климат, рацион питания, географическое распределение, контакт с другими копытными и пр.). Факторами передачи гельминтов являются вода, почва, корма. Данные исследования почвы, растительности и стоячих водоемов приведены в таблице 2, из которой следует, что обсемененность яйцами и личинками проб характеризуется их инвазированностью в летнее-осенний период.

Таблица 1 – Гельминтофауна оленя благородного в Негорельском учебно-опытном лесхозе в летне-осенний период 2016 года (встречаемость, % /индекс обилия/ индекс доминирования, %)

Род/Вид гельминта	ГЛХУ «Островецкий лесхоз»	Негорельский учебно-опытный лесхоз	СПК «Озеры Гродненского района»
Dictyocaulus sp.	16,7/0,17/17	27,8/0,39/47	_
Strongylata sp.	66,7/1,7/62,5	11,1/0,17/20	_
Trichostrongylus sp.	16,7/0,17/17	5,6/0,06/7	4/0,04/2
Protostrongylus sp.	16,7/0,17/17	5,6/0,06/7	_
Mullerius capillaris	–	11,1/0,17/20	36/0,8/29,8
Cooperia sp.	33,3/0,33/12,5	–	_
Oesophagostomum sp.	–	–	4/0,04/2
Paramphistomum sp.	–	–	32/0,8/42,6

Максимальное количество *Strongyloides* sp. наблюдается вблизи выпаса диких копытных животных (50 м. от края леса) 9 %. Вблизи популяции диких копытных возрастает уровень инвазированности гельминтами. Преобладает количество яиц *Oesophagostomum* sp. – 13,4 %. Также вблизи популяции диких копытных животных наблюдается наличие гельминтов на растительности, общая экстенсивность инвазии составила 37,5 %. С наступлением благоприятных условий и установлением оптимального температурного режима экстенсивность заражения биопроб возрастает. Следовательно, почвы, водоемы и растительность, служащая кормом для диких копытных животных, играют существенную роль в формировании гельминтозов.

Таблица 2 – Учет зараженности гельминтами в сопряженных областях популяции оленя благородного в летне-осенний период 2016 года

Биопробы	Сопряженные территории		
	Вблизи популяции диких копытных	Биотоп диких копытных животных (50 м от края леса)	Биотоп диких копытных животных (200–500 м от края леса)
Почва	*Strongyloides* sp. – 1,2 %	*Strongyloides* sp. – 9 %	*Strongyloides* sp. – 5,3 %
Стоячий водоем	*Nematodirus* sp. – 1 % *Oesophagostomum* sp. – 13,4 % *Ostertagia* sp. – 11,8 % *Trichostrongylus* sp. – 4,2 % *Paramphistomum* sp. – 6,8 %	Не обнаружены	*Trichostrongylus* sp. – 3,6 %
Растительность	*Strongyloides* sp. – 6,8 % *Dictyocaulus* sp. – 16,4 % *Oesophagostomum* sp. – 14,3 %	Не обнаружены	*Strongyloides* sp. – 7,4 % *Dictyocaulus* sp. – 4,8 %

Изучение видового состава и факторов, влияющих на его формирование, в разных охотхозяйствах позволит прогнозировать появление у вновь сформированных групп оленя благородного тех или иных гельминтов, выделять наиболее распространенные и патогенные виды и разрабатывать мероприятия по борьбе и профилактике с этими гельминтами.

Список литературы

1. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.

2. Анисимова, Е. И. Гельминты хищных млекопитающих (семейство Canidae, Fisher, 1817) в естественных условиях и на зверофермах / Е. И. Анисимова, С. В. Полоз, А. М. Субботин. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 236 с.
3. Самойловская, Н. А. Сравнительный анализ паразитофауны пятнистых оленей и лосей в национальном парке “Лосиный остров” / Н. А. Самойловская // Российский паразитологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 13–15.
4. Данилкин, А. А. Полорогие / А. А. Данилкин. – Москва, 2005. – 302 с.
5. Котельников, Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды: справ. / Г. А. Котельников. – М.: Колос, 1984. – 208 с.

As a result of conducted research gets data, relating to the study of species composition depending on habitats of different enterprises of the Republic of Belarus.

Вербицкая О. Э., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: oksanka-verbitskaya@mail.ru.
Лобановская П. Ю., БГУ, Минск, Беларусь, e-mail: poka31@mail.ru.
Полоз С. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: lana.poloz@gmail.com.
Анисимова Е. И., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: anis-zoo@yandex.ru.

УДК 598.279.23

Дз. Я. Вінчэўскі, B. J. Koks, A. Schlaich, Ю. А. Лукашэнка

НЕКАТОРЫЯ АСАБЛІВАСЦІ ГНЕЗДАВАННЯ ПОПЛАЎНАГА ЛУНЯ (*CIRCUS PYGARGUS*) НА МАГІЛЁЎШЧЫНЕ (БЕЛАРУСЬ)

Прыкладна з канца 1980-х гг. у Заходняй Беларусі ўсё больш масава стала адзначацца гнездаванне поплаўнага луня на рознага тыпу сельскагаспадарчых палях. Аднак гэты працэс адаптацыі віда да сучаснай сельскай гаспадаркі і да фактычна новых гнездавых біятопаў пачаўся ў Заходняй Еўропе не пазней за 1950-я гг. (для Вялікабрытаніі гл., напрыклад, Ash (1960) цыт. па [1]) і больш-менш паспяхова скончыўся да пачатку 2000-х гг. як мінімум у еўрапейскай частцы арэалу віда.

Мы вывучаем розныя аспекты гнездавой біялогіі і экалогіі віда ў Беларусі з 1993 г. [2–5, 7–9]. Найбольш інтэнсіўна даследаванні праводзіліся ў гнездавыя сезоны 1993–2002 гг. у Гродзенскім раёне Гродзенскай вобласці. Менавіта атрыманыя там і тады дадзеныя [4] выкарыстаны для параўнання з асаблівасцямі гнездавання віду ў чатырох раёнах Магілёўскай вобласці: Быхаўскім, Хоцімскім, Крычаўскім і Мсціслаўскім, дзе дадзеныя збіраліся ў другой дэкадзе чэрвеня і трэцяй дэкадзе ліпеня 2014 г.

Усяго намі за гэты час на Магілёўшчыне было вызначнана 16 выбараў гнездавых біятопаў поплаўнымі лунямі. Для гэтага пад час паездкі на аўтамабіле мы даследавалі падыходзячыя для гнездавання гэтага віду адкрытыя біятопы ў асноўным уздоўж вялікіх аўтадарог, але часам рабілі выезды на некалькі км у сельскагаспадарчы ландшафт, і, дзе гэта мела дадатковы сэнс, знаходзілі гнёзды. У тых выпадках, калі гнёзды не шукаліся, за выбар гнездавога біятопу лічылі працяглае знаходжанне і паляванне самак на свежаскошаным поле шматгадовых траваў у сярэдзіне чэрвеня (калі самкі павінны інкубаваць кладку і самастойна практычна не палююць [3]), а ў першыя гадзіны ці нават дні пасля страты гнязда застаюцца на гнездавой тэрыторыі. У іншых выпадках за выбар гнездавога біятопа лічылі назіранні вяртання самкі ў пэўнае месца (на гняздо) пасля харчавання для або працягу інкубацыі, або для кармлення птушанят.

Поспех гнездавання ў %% (як адносіны колькасці паспяховых гнёздаў, з якіх выляцела хаця б адно птушаня да колькасці актыўных гнёздаў, у якіх было адкладзена хаця б адно яйка) вызначаўся пасля праверкі знойдзеных раней месцаў гнездавання і гнёздаў прыкладна ў час вылету з іх птушанят у трэцяй дэкадзе ліпеня.

Акрамя гэтага, у 2007 г. ўвогуле ўпершыню для птушак з Беларусі для адсочвання шляхоў міграцый і месцаў зімоўкі былі выкарыстаныя спадарожнікавыя перадатчыкі PTT-100, якія выпускае кампанія Microwave Telemetry, Inc. (http://microwavetelemetry.com). У першы год перадатчыкі атрымалі ad. самка і juv. самец (у Гродзенскім раёне), у 2008 г. 2 ad. і 1 juv. самка і 1 ad. самец (Гродзенскі і Бераставіцкі раёны Гродзенскай вобласці). У 2014 годзе праект быў працягнуты ва Усходняй Беларусі: перадатчыкі атрымалі 3 ad. самкі і 2 ad. самца (Крычаўскі раён Магілёўскай вобласці) у мяжы з Расіяй. Усе птушкі былі адлоўлены або на прыканцы сезону гнездавання, або на гнёздах (як птушаняты). Некаторыя вынікі гэтага даследавання для лунёў з Заходняй Беларусі ўжо апублікаваныя [6]. А за шляхамі міграцыі і месцам зімоўкі адной з самак (Ludmila) з Крычаўскага раёну можна і цяпер, дзякуючы рэгулярным абнаўленням інфармацыі, сачыць он-лайн тут [9].

Магчыма дзякуючы таму, што для **параўнання паміж выбарам гнездавых біятопаў** лунямі выбраны сярэднія значэнні для Гродзенскай вобласці за 10 год, бачныя вялікія адрозненні ў выкарыстанні птушкамі двух тыпаў біятопаў: сельгаспалёў і пустыроў з рудэральнай расліннасцю (табліца 1).

Табліца 1 – Суадносіны выкарыстання гнездавых біятопаў з расліннасцю рознага тыпу поплаўным лунём у Гродзенскай (n=196) [4] і Магілёўскай абласцях (n=16)

Гнездавыя біятопы	Шматгадовыя травы, азімыя зерневыя і рапс	Нізінныя балоты, забалочаныя месцы	Пустыры
Гродзенская вобласць (1993–2002)	88,8 %	6,6 %	4,6 %
Магілёўская вобласць (2014)	37,5 %	6,3 %	56,3 %

Параўнанне становіцца больш карэктным, калі ўлічыць, што рудэральная расліннасць звычайна выбіраецца лунямі часцей у халодныя і зацяжныя вёсны [4], калі азімыя падымаюцца да неабходнай птушкам вышыні параўнальна доўга. Менавіта такім быў на Гарадзеншчыне 1996 г., калі выкарыстанне лунямі розных тыпаў біятопаў было наступным (n=22): 45,5 % сельскагаспадарчыя культуры, 27,3 % – нізінныя балоты і забалочаныя месцы з натуральнай расліннасцю і 27,3 % адпаведна пустыры з рудэральнай расліннасцю.

Акрамя гэтага, каб лепш зразумець такую значную долю менавіта рудэральнай расліннасці для гнездавання поплаўнага луня менавіта на Магілёўшчыне, неабходна дадаць, што ва ўсіх адзначаных намі выпадках яна выбіралася птушкамі на месцы стойлавага ўтрымання быдла непасрэдна каля былых кароўнікаў. Зразумела, што ў такіх месцах крапіва, пустырнік і іншая рудэральная расліннасць мае параўнальна шмат мінеральных рэчываў для хуткага росту вясной, і, адпаведна, дасягае неабходнай для пачатку гнездавання поплаўных лунёў мінімальнай вышыні хутчэй, чым азімыя ці шматгадовыя травы недзе на палях побач. Таму такія месцы могуць выбірацца птушкамі нават раней, чым сярод амаль любой іншай адпаведнай расліннасці. Так і атрымалася на двух знойдзеных гнёздах у былых кароўнікаў на Магілёўшчыне: у самым раннім першае птушанё вылупілася 15 ці 16.06, а на другім – 17.06, што прыкладна на 3–5 дзён раней, чым звычайныя даты пачатку вылуплення на першых гнёздах на Гарадзеншчыне. Аднак каб мець магчымасць параўноўваць пачатак вылуплення, і адпаведна, феналогію гнездавання віда з іншых біятопаў на Магілёўшчыне, неабходны дадатковыя даследаванні. Такім чынам, падобную рудэральную расліннасць на былых жывёлагадоўчых фермах можна лічыць асобным тыпам гнездавых біятопаў з-за асаблівасцяў яе ранняй вегетацыі.

Пры параўнанні ўзроўню аб'яднання гнёзд поплаўнага луня ў полукалоніі атрымліваюцца вельмі падобныя значэнні: 87,5 % (n=16) для Магілёшчыны (2014) і 83,1 % (n=195) у сярэднім за 10 гадоў для Гарадзеншчыны. Насамрэч, узровень пллукаланіяльнасці віда на Магілёўшчыне ў год правядзення даследаванняў мог быць і большы, таму што некаторыя гнёзды ў невялікіх паўкалоніях з 2–3 гнёзд маглі прапасць з-за драпежнікаў, або быць брошаныя птушкамі яшчэ да пачатку нашага першага прыезду на стадыі інкубацыі і засталіся толькі адзінкавыя, якія мы і адзначылі як адзіночныя на момант іх знаходкі.

Поспех гнездавання віда на Магілёўшчыне варта прызнаць параўнальна высокім – 61,5 % (n=13). За 10 год на Гарадзеншчыне ён склаў у сярэднім 52,8 %, аднак быў большым і максімальным як раз у 1996 г. – 85,0 % (n=22), калі гнездаванне ў натуральных і рудэральных біятопах было максімальным за ўсе гады даследаванняў. Менавіта выбар адпаведнага гнездавога біятопа лунямі часта становіцца вырашальным для поспеху гнездавання, бо размяшчэнне вялікай долі гнёздаў у рудэральнай расліннасці ў супрацьлегласць шматгадовым травам, канюшыне або люцэрне (якія без спецыяльных ахоўных дзеянняў маюць амаль 100 % імавернасць гібелі кладак або птушанят пад час кашэння) ці на палях азімых зерневых і рапса (дзе доля вывадкаў, якія могуць загінуць пад час уборкі, залежыць ад даты яе пачатку і ад даты пачатку птушкамі гнездавання) дае магчымасць выляцець уісм птушанятам, калі іх не знаходзяць драпежнікі.

Таму падобныя рудэральныя біяпопы як мінімум у асобныя гады ўяўляюць вялікую значнасць для захавання віда і падтрымання яго колькасці.

Спіс літаратуры

1. Clarke, R. Montagu`s Harrier. Chelnsford: Arlequine press. – 1996. – 208 p.
2. Винчевский, Д. Е. Частично синхронное вылупление птенцов у лугового луня (*Circus pygargus*) как возможная адаптивная стратегия / Д. Е. Винчевский // IX зоол. науч. конф.: Тезисы докл., Минск, 2004 г. – Мн.: «Мэджик Бук», 2004. – С. 92–94.

3. Vintchevski, D. E. Hunting of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) during breeding seasons (1993–2001) in West Belarus // Populations Ökologie Greifvogel- und Eulenarten. Band 5. – 2006. – P. 245–260.
4. Винчевский, Д. Е. Гнездование лугового луня (*Circus pygargus*) в 1993–2002 гг. в Гродненском районе (Западная Беларусь) / Д.Е. Винчевский // Популяционная экология животных: материалы Международ. конф. «Проблемы популяционной экологии животных», посв. памяти академика И. А. Шилова. – Томск: Томский гос. ун-т, 2006. – С. 462–464.
5. Винчевский, Д. Е. Селективное поедание разных частей некрупной добычи луговыми лунями (*Circus pygargus* (L.)) в Западной Беларуси / Д. Е. Винчевский // Новітні досліження Соколоподібніх та Сов. – материалы III Міжн. наук. конф. "Хижі птахі Украіни". М. Кривий Ріг, 24–25 авг. 2008. – Кривий Ріг, 2008. – С. 58–64.
6. Винчевский, Д. Е. Спутниковое слежение за луговыми лунями (*Circus pygargus* (L.)) из Западной Беларуси: предварительные данные / Д. Е. Винчевский, B. J. Koks, C. Trierweiler, E. Visser // Новітні досліження Соколоподібніх та Сов. – материалы III Міжн. наук. конф. "Хижі птахі Украіни". М. Кривий Ріг, 24–25 авг. 2008. – Кривий Ріг, 2008. – С. 65–72.
7. Vintchevski, Dz. Comparison of a diet of the Montagu`s Harrier (*Circus pygargus* L.) during breeding season in two distinct plots in the Western Belarus / Dz. Vintchevski, A. Yasievitch // Stud. i Mat. CEPL 3(22) – 2009. – P. 110–117.
8. Vintchevski, Dz. Zmiany składu pokarmu błotniaka łąkowego *Circus pygargus* w trakcie trwania sezonu lęgowego na obszarze zachodniej Białorusi // Dz. Vintchevski [et al.] // Ptaki – Środowisko – Zagrożenia – Ochrona. Wybrane aspekty ekologii ptaków. LTO, Lublin. – 2009. – P. 295–307.
9. SATELLIETROUTE GRAUWE KIEKENDIEVEN 2016/2017 [Электронны рэсурс] – Рэжым доступа: http://werkgroepgrauwekiekendief.nl/index.php?id=202&action=satelliet/2016/WGKsatelliet2016-Home – Дата доступа: 30.12.2016.

During breeding season in 2014 we twice visited (in the mid of June and end of July) and looked for the nesting habitats, nesting success and semicolonies of Montagu`s harriers at 4 districts of Mahiliou region (E Belarus) as well as att. satellite transmitters on 5 ad. birds as a continuation of our study on the migration routes and winter grounds of the species from Europe. We found that more than half – 56,3 % – of all nests (n=16) there were situated in ruderal vegetation near the abandoned cattle farms, which allows quite fast growing of the vegetation in spring (May) and are more attractive and safe for the harriers in comparison with winter crops and perennial grasses (were chosen in 37,5 % cases) as well as with some kind of natural habitats (were chosen in 6,3 % cases only). We also compare our results with the situation in 1993–2002 in W Belarus.

Во время сезона размножения дважды (в середине июня и в конце июля 2014 г.) посещали места гнездования лугового луня в 4 р-нах Могилёвской области (Восточная Беларусь) и определяли выбор гнездового биотопа, долю полуколониальности и успех гнездования, а также разместили на 5 взрослых птицах спутниковые передатчики в продолжение нашего проекта по слежению за маршрутами миграций и местами зимовки вида из Европы. Оказалось, что более половины – 56,3 % – гнёзд (n=16) располагались в рудеральной растительности на пустырях возле бывших ферм КРС, где такая растительность более привлекательна для луней в начале гнездования (в мае) из-за более быстрого её роста по сравнению с озимыми зерновыми, многолетними травами и натуральной растительностью заболоченных мест, которая также использовалась (но реже) видом для гнездования. Данные сравниваются с аналогичными, полученными нами в Гродненской области в 1993–2002 гг.

Вінчэўскі Дз .Я., Гродзенскае абласное аддзяленне ГА "Ахова птушак Бацькаўшчыны", Гродна, Беларусь, e-mail: harrier@tut.by.

Ben J. Koks, Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda, The Netherlands, e-mail: ben.koks@grauwekiekendief.nl.

Almut Schlaich, Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda, The Netherlands, e-mail: almut.schlaich@grauwekiekendief.nl.

Лукашэнка Ю. А., Гродзенскае абласное аддзяленне ГА "Ахова птушак Бацькаўшчыны", Гродна, Беларусь, e-mail: harrier@tut.by.

УДК 598.2:574.472

А. Е. Винчевский, И. Э. Самусенко

БУРГОМИСТР (*LARUS HYPERBOREUS*) – НОВЫЙ ВИД В ОРНИТОФАУНЕ БЕЛАРУСИ

На окраине Минска на полигоне твердых коммунальных отходов «Северный» 27 ноября 2016 года впервые для страны была отмечена чайка-бургомистр *Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767. Птицу зарегистрировали около 13.00 в стае чаек и галок, когда она отдыхала на крутом песчаном склоне свалочного бугра с юго-восточной стороны полигона. Температура воздуха была +3° С. В этот день на свалке кормилось около 3500 галок, 600 серебристых чаек и хохотуний, 400 сизых чаек, 100 грачей, 100 сизых голубей, 50 воронов, 40 домовых и полевых воробьев, 20 скворцов, 3 обыкновенных канюка и ястреб-перепелятник. Галки,

а затем и чайки, включая бургомистра, часто взлетали в воздух, обеспокоенные нападением перепелятника. Они подолгу кружили высоко в воздухе, садились очень неохотно, часть птиц вообще отлетала с территории свалки.

Бургомистр – вторая по величине чайка в мире, она хорошо выделялась среди других птиц своими размерами, коренастым телосложением (относительно массивной головой и короткими крепкими лапами), более светлой окраской мантии и отсутствием чёрного рисунка на концах первостепенных маховых. Нами наблюдалась взрослая особь (старше 4 лет) в зимнем наряде, хотя пятна на голове, шее и зашейке были не очень заметны. Этот вид гнездится циркумполярно в арктической климатической зоне. В Евразии граница ареала проходит вдоль тундровых побережий от Кольского полуострова в районе устья р.Поной до Чукотки [1].

Начало осенней миграции у бургомистров растянуто. Некоторые взрослые птицы отлетают на юг уже в середине сентября, тогда как другие трогаются только в конце ноября. Зимуют бургомистры в основном в северных частях Атлантического и Тихого океанов среди разводий во льдах, а также южнее границы льдов, иногда концентрируясь в районах рыболовного промысла [1]. Другие источники отмечают, что бургомистры в Европе и Азии стремятся зимовать в районе гнездовых колоний [2]. В период миграции бургомистры отмечены в южных районах России – в бассейне Дона и Волги [1]. Кроме того, этот северный морской вид зарегистрирован во многих странах Европы и Азии (в том числе и внутри континентов и южнее Беларуси), например: Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Израиль, Ирландия, Испания, Италия, Иордания, Казахстан, Латвия, Литва, Мальта, Монголия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Украина, Финляндия, Франция, Черногория, Чехия, Швейцария, Швеция, Эстония, а также в Северной Африке: Марокко, Тунис [2]. Одни популяции страдают от загрязнения галогенуглеводородами, другие промышляются, третьи вытесняются серебристой чайкой, но в целом виду пока не угрожает исчезновение [2].

Как и большинство других крупных чаек, бургомистры всеядны. Основу питания составляет рыба и морские беспозвоночные. Во все времена года, а особенно зимой, часто кормятся на свалках у посёлков. По данным Л. О. Белопольского (1957), в рационе бургомистра корма, добываемые на суше, занимают больше места, чем у других крупных чаек [1]. Нам не довелось понаблюдать питание бургомистра, и, к сожалению, эту птицу на протяжении следующих 49 дней никто больше не видел.

Благодарим Т. Коржицкую за помощь в поле. Наблюдение рассмотрено и одобрено на заседании Белорусской орнито-фаунистической комиссии 17 декабря 2016 года.

Список литературы

1. Авданин, В. О. Птицы СССР. Чайковые / В. О. Авданин [и др.]. – М.: Наука, 1988.
2. BirdLife International. 2016. Larus hyperboreus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22694343A86730550. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22694343A86730550.en. – Downloaded on15 December 2016.

The Glaucous Gull (*Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767) was observed for the first time in Belarus near Minsk, November 27, 2016. One adult bird was seen on huge damping site together with hundreds of Herring, Caspian and Common Gulls.

Винчевский А. Е., Общественная организация «Ахова птушак Бацькаўшчыны», Минск, Беларусь, e-mail: vintchevski@ptushki.org.
Самусенко И. Э., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: isamusenko@gmail.com.

УДК 577.212:595.753

М. М. Воробьева, Н. В. Воронова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ПЦР-ПДРФ АНАЛИЗА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПОДВИДОВ У ТЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ *APHIS FABAE* SCOPOLI, 1763 И *MYZUS CERASI* (FABRICIUS, 1775)

Число видов равнокрылых (хоботных) насекомых, регистрируемых на территории Республики Беларусь, в настоящее время превышает 1000 [1]. Среди них особого внимания заслуживают настоящие тли (Aphidoidea), освоившие в качестве кормовых объектов подавляющее большинство видов растений. Как известно, большая часть видов тлей тесно ассоциирована с одним или несколькими кормовыми растениями, принадлежащими к одному либо нескольким близким семействам [2]. Существуют, однако, виды тлей,

способные питаться на колоссальном числе видов растений, принадлежащих к разным семействам, в том числе, таксономически удаленным. В последние десятилетия наметилась тенденция выделения внутри таких видов форм более низкого ранга либо разделения их на комплексы видов, что обусловлено выявлением в природных популяциях внутривидовых более или менее изолированных линий, преимущественно связанных с некоторыми кормовыми растениями из общего широкого спектра [3]. Изучение внутривидовых форм в природе, однако, вызывает значительные затруднения, связанные, прежде всего, с невозможностью их морфологической дифференциации. Более того, сама необходимость разделения многоядных видов на симпатрические комплексы нередко вызывают дискуссии у специалистов [4].

В фауне Беларуси присутствуют виды тлей, которые в настоящее время разделяют на более или менее крупные комплексы, формы внутри имеют совпадающий ареал, но различаются спектром растений-хозяев (как, например, *Myzus cerasi, Aphis fabae, A. craccivora, M. percicae* и др.). Так, например, у *A. fabae* отмечено четыре подвида: *A. fabae fabae, A. fabae cirsiiacanthoidis, A. fabae mordvilkoi* и *A. fabae solanella.* В качестве первичного кормового растения *A. fabae fabae, A. fabae cirsiiacanthoidis* и *A. fabae solanella* выступает *Euonymus europaeus* L., однако иногда эти тли могут использовать *Viburnum opulus* L. Летом *A. fabae fabae* мигрирует на вторичные кормовые растения, в качестве которых выступает множество различных видов, принадлежащих к семействам Leguminosae, Papaveraceae и Chenopodiaceae. Летние поколения *A. fabae cirsiiacanthoidis* развиваются только на *Cirsium arvense* L., а *A. fabae solanella* – на *Solanum nigrum* L., которые не входит в перечень кормовых растений *A. fabae fabae*. Первичным кормовым растением *A. fabae mordvilkoi* является *V. opulus* или *Philadelphus coronarius* L., а в качестве вторичных растений эти тли используют *Arctium spp*. L. и *Tropaeolum majus* L. [5]. *M. cerasi* был разделен на два подвида *M. cerasi cerasi* и *M. cerasi pruniavium* в 1926 г. Börner [6]. В перечень первичных кормовых растений *M. cerasi cerasi* входит *Prunus cerasus* L. и *P. avium* L., а в перечень вторичных – травянистые растения родов *Galium, Euphrasia, Odontites* и *Veronica*. *M. cerasi pruniavium* ограничивается одним первичным кормовым растением (*P. avium*), однако имеет широкий спектр вторичных кормовых растений (*Plantago, Euphrasia* и *Galim*) [7].

Дифференциация всех упомянутых подвидов тлей возможна только по некоторым, специфическим для отдельных подвидов, кормовым растениям, в то время как перечень растений, на которых эти тли могут не только соседствовать, но и образовывать смешанные колонии, достаточно широк. По этой причине изучение структуры комплексов видов тлей в локальных фаунах без привлечения новых методов и подходов для их выявления возможно лишь в крайне ограниченной степени.

Как было показано нами и некоторыми другими исследователями ранее [8], подвиды у тлей обычно различаются генетически, и эти различия могут быть зарегистрированы. По нашему мнению, достаточно точным и сравнительно дешевым методом идентификации морфологически сходных подвидов у тлей является ПЦР-ПДРФ-идентификация. В связи с этим в рамках настоящего исследования мы провели сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей гена субъединицы 1 цитохром-*c*-оксидазы с целью установления различий между подвидами тлей видов *A. fabae* и *M. cerasi*, и на основании полученных данных построили ПЦР-ПДРФ таблицы, предназначенные для их диагностики.

Материал и методика. В работе использованы ортологичные нуклеотидные последовательности гена субъединицы 1 цитохром-*c*-оксидазы (COI), представленные в международных генетических базах данных BOLD (www.barcodinglife.com), а также собственные сиквенсы, полученные на кафедре зоологии БГУ или в рамках проведения курсов Глобальной таксономической инициативы «Быстрая идентификация инвазивных видов для достижения целевой задачи Айти 9 используя техники и методы ДНК-штрихкодирования» при финансовой поддержке Секретариата Конвенции о биоразнообразии и Фонда биоразнообразия Японии. Всего проанализировали 498 нуклеотидных последовательностей COI тлей длинной 708 п.н., из которых 401 принадлежали *A. fabae* (Канада, Германия, Франция, США, Кения, Пакистан, Греция, Италия, Бразилия, Нидерланды, Великобритания, Болгария, Индия, Россия, Южная Корея, Беларусь,) и 97 − *M. cerasi* (Канада, Франция, США, Германия, Австралия, Новая Зеландия, Австрия, Беларусь).

Множественное выравнивание (MUSCLE) и расчет парных внутривидовых генетических дистанций (метод максимального правдоподобия) провели программе MEGA7. Число и дивергенцию гаплопитов рассчитали в программе DNAsp. Поиск сайтов рестрикции в последовательностях COI анализируемых видов тлей осуществили с использованием программы BioEdit. Для построения рестрикционных карт воспользовались программой pDRAW32 1.1.112. Создание идентификационных таблиц провели вручную по результатам анализа построенных рестрикционных карт.

Результаты и их обсуждение. Анализ литературных данных [9] показал, что в перечень кормовых растений *A. fabae* входит 1433 вида растений, принадлежащих к 108 ботаническим семействам. Как известно, при наличии гаплотипов COI во многих случаях у тлей оказывается, что конкретные гаплотипы в большей или

меньшей степени однозначно соответствуют линиям тлей, ассоциированным с определенными кормовыми растениями [10]. Среди тлей *A. fabae* присутствуют обладатели 5 гаплотипов COI, соответствующие подвидам *A. fabae fabae, A. fabae cirsiiacanthoidis, A. fabae mordvilkoi* и *A. fabae solanella*, в то время как у *M. cerasi* отмечено 2 гаплотипа COI, которые соответствуют подвидам *M. cerasi cerasi, M. cerasi pruniavium*. Однако всего в результате нашей работы у *A. fabae* всего был выявлен 21 гаплотип COI, среднее значение дивергенции между которыми составило 0,596. Значения парных внутривидовых генетических дистанций между последовательностями *A. fabae* варьировали от 0,000 до 0,097 со средним значением равным 0,002.

M. cerasi заселяет 109 видов растений, принадлежащих к 14 семействам. У этого вида было отмечено 7 гаплотипов с дивергенцией между ними, равной 0,675. Значения парных внутривидовых генетических дистанций варьировали от 0,000 до 0,020 со средним значением – 0,001.

На основе нуклеотидных последовательностей гена COI *A. fabae* и *M. cerasi* были построены рестрикционные карты, представленные на рисунке 1.

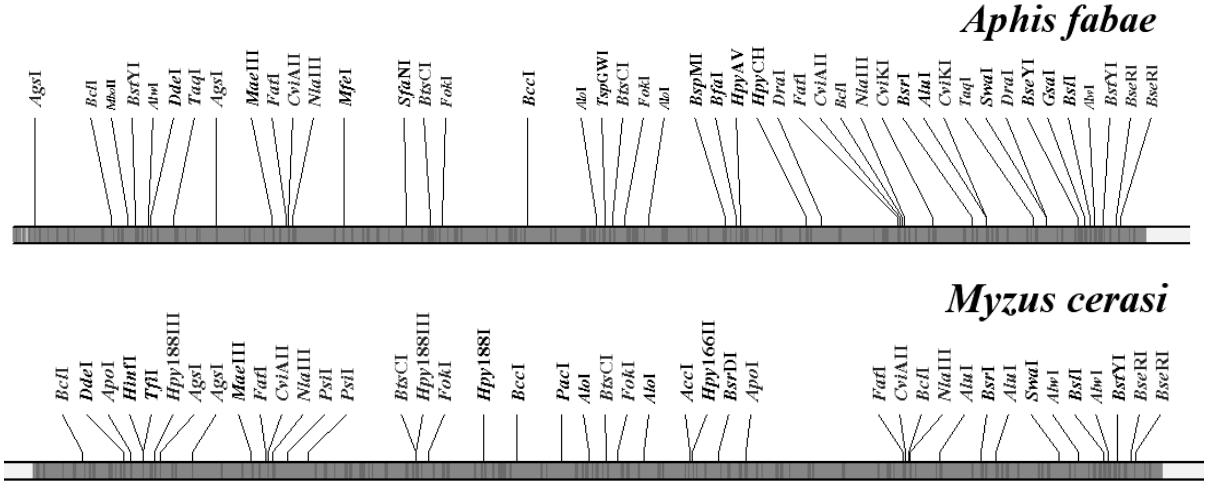


Рисунок 1 – Рестрикционные карты фрагмента COI тлей *A. fabae* и *M. cerasi* (с учетом всех подвидов), содержащие информацию о наличии сайтов узнавания для ферментов рестрикции

В последовательностях гена COI анализируемых видов отмечены сайты рестрикции 35 различных ферментов рестрикции у *A. fabae* и 38 различных рестриктаз – в последовательностях *M. cerasi*. В таблице 1 представлен печень рестриктаз, которые могут быть использованы для идентификации подвидов у тлей *A. fabae* и *M. cerasi*.

Мы обнаружили, что для диагностики подвидов тлей *A. fabae* можно использовать только две рестриктазы, одна из которых (HinP1I) имеет сайт узнавания только в последовательности *A. fabae fabae*, а вторая (ParI) − в последовательностях четырех видов, а именно *A. fabae fabae, A. fabae cirsiiacanthoidis, A. fabae mordvilkoi, A. fabae philadelphia*. Кроме того, было найдено пять рестриктаз для идентификации подвидов тлей *M. cerasi*: две среди них (HinfI, TfiI) имеют сайт узнавания только в последовательности *M. cerasi cerasi*, а остальные (AciI, BstU, FauI) только последовательности *M. cerasi pruniavium*. Выявленные рестриктазы позволяют со 100 % точностью идентифицировать труднодифференцируемые по морфологическим признакам подвиды *A. fabae fabae, A. fabae solanella, M. cerasi cerasi* и *M. cerasi pruniavium*, представляющие собой на сегодняшний день серьезную угрозу для хозяйственно-ценных культур.

Таким образом, в рамках данного исследования мы оценили эффективность использования метода ПЦР-ПДРФ-идентификации для диагностики подвидов у многоядных видов тлей *A. fabae* и *M. cerasi*. Проделанная работа свидетельствует о том, что метод ПЦР-ПДРФ-анализа может быть использован для изучения подвидов *M. cerasi cerasi* и *M. cerasi pruniavium*, а также для диагностики двух подвидов, принадлежащих к комплексу *A. fabae* (*A. fabae fabae* и *A. fabae solanella*).

Благодарности. Авторы выражают огромную признательность заведующему кафедрой зоологии БГУ, доктору биологических наук, профессору Сергею Владимировичу Буге, а также кандидату биологических наук ГНПО НПЦНАН Беларуси Татьяне Петровне Липинской за участие в получении результатов.

Таблица 1 – Идентификационная ПЦР-ПДРФ таблица для диагностики подвидов у тлей *A. fabae* и *M. cerasi*, построенная на основе анализа нуклеотидных последовательностей гена COI

Фермент рестрикции	Известные изошизомеры	Сайт узнавания фермента рестрикции	Комплекс видов (подвидов)	Подвид	Длина образующихся фрагментов
HinP1I	HhaI, FspI, MslI	G^CGC	*A. fabae*	*A. fabae fabae*	313 + 395
				A. fabae cirsiiacanthoidis	–
				A. fabae mordvilkoi	–
				A. fabae solanella	–
ParI	Bc1I	T^GATCA		*A. fabae fabae*	55 + 653
				A. fabae cirsiiacanthoidis	55 + 653
				A. fabae mordvilkoi	55 + 653
				A. fabae solanella	–
HinfI	–	G^ANTC	*M. cerasi*	*M. cerasi cerasi*	85 + 623
				M. cerasi pruniavium	–
TfiI	–	G^AWTC		*M. cerasi cerasi*	85 + 623
				M. cerasi pruniavium	–
AciI	–	CCGC		*M. cerasi cerasi*	–
				M. cerasi pruniavium	262 + 446
BstU	–	CG^CG		*M. cerasi cerasi*	–
				M. cerasi pruniavium	262 + 446
FauI	–	CCCGC		*M. cerasi cerasi*	–
				M. cerasi pruniavium	262 + 446

Список литературы

1. Дикая природа Беларуси [Электронный ресурс]. – 2009–2016. – Режим доступа: http://wildlife.by/node/30827. − Дата доступа: 13.01.2016.
2. Adaptive mechanisms of insect pests against plant protease inhibitors and future prospects related to crop protection: a review / M. L. R. Macedo [et al.] // Protein & Peptide Letters. – 2015. – Vol. 22. – P. 149−163.
3. Special plant species determines diet breadth of phytophagous insects: a study on host plant expansion of the host-specialized *Aphis gossypii* Glover / W. Wu [et al.] // PLOS ONE. – 2013. – 8 (4): e60832. doi:10.1371/journal.pone.0060832.
4. Peccoud, J. A continuum of genetic divergence from sympatric host races to species in the pea aphid complex / J. Peccoud, A. Ollivier, M. Plantegenest, J. C. Simon // PNAS. – 2009. – Vol. 106. – P. 7495–7500.
5. Raymond, B. On the processes shaping reproductive isolation in aphids of the *Aphis fabae* (Scop.) complex (Aphididae: Homoptera) / B. Raymond, J. B. Searle, A. E. Douglas // Biological Journal of the Linnean Society. – 2001. – Vol. 74. – P. 205−215.
6. Mitochondrial COI and morphological evidence for host specificity of the black cherry aphids *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775) collected from different cherry tree species in Europe (Hemiptera, Aphididae) / R. Rakauskas [et al.] // Zookeys. – 2014. – Vol. 388. – P. 1−16.
7. Blackman, R. L. Aphids of the world trees. An identification and information guide / R. L. Blackman, V. F. Eastop. – London: CAB International, 1994. – 1024 p.
8. Воронова, Н. В. Выявление криптических подвидов в эволюционно молодых группах тлей (Rhynchota: Homoptera: Aphididae) с использованием гена субъединицы I цитохромоксидазы *c* (*COI*) в качестве филогенетического маркера / Н. В. Воронова, С. В. Буга, В. П. Курченко // Доклады НАН Беларуси. – 2011. – Т. 55. – № 3. – С. 97–102.
9. Holman, J. Host plant catalog of aphids. Palaearctic region / J. Holman. – Berlin: Springer Science, 2009. – 1216 p.
10. Anstead, J. A. Mitochondrial DNA sequence divergence among *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae) clones from cultivated and non-cultivated hosts: haplotype and host associations / J. A. Anstead, J. D. Burd, K. A. Shufran // Bulletin of Entomological Research. – 2002. – Vol. 92. – P. 17–24.
11. The 498 partial COI sequences of *A. fabae* and *M. cerasi* were analyzed. Twenty-one haplotypes of COI gene were detected for *A. fabae*, including all subspecies, and seven haplotypes were found in *M. cerasi*. Restriction maps and PCR-RFLP keys to identify *A. fabae fabae / A. fabae solanella* and *M. cerasi cerasi / M. cerasi pruniavium* were constructed.

Воробьева М. М., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: masch.89@mail.ru.
Воронова Н. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: nvoronova@bsu.by.

УДК 565.76:622.276(476)

Н. Г. Галиновский, В. С. Аверин

СООБЩЕСТВА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (ECTOGNATHA, COLEOPTERA) ОКРЕСТНОСТЕЙ СКВАЖИН СУДОВИЦКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

Нефть является жидким природным ископаемым, которое состоит преимущественно из высокомолекулярных углеводородов различного строения. Общеизвестным является факт, что добыча нефти, а также непосредственно сама нефть и нефтепродукты могут отрицательно влиять на окружающую среду через изменение состава почвы, загрязнение поверхностных и подземных вод, атмосферы [2]. По мнению А. В. Соромотина [3] для биологической индикации нефтяного загрязнения при больших концентрациях нефти наиболее пригодны жесткокрылые (Coleoptera).

Целью настоящего исследования было выявление видового состава и экологической структуры сообществ жесткокрылых, обитающих в непосредственной близости к нефтяным скважинам Судовицкого нефтяного месторождения Светлогорского района Гомельской области.

Для достижения поставленной цели в 2016 году были заложены 4 стационара в экосистемах с разным уровнем техногенной нагрузки:

1) Стационар 1 – 37 квартал заказника «Выдрица» (контрольный участок не подверженный техногенному воздействию). Координаты: 52º40´08″ с.ш.; 29º41´49″ в.д. Опушка смешанного леса (6С2Д2К). Подлесок – крушина, лещина, рябина; травостой – мятлик, ландыш, купена, лютик едкий, ослинник двудомный, плевроциум. Площадь проективного покрытия 70 %. Почва дерново-подзолистая супесчаная.

2) Стационар 2 – скважина № 36 (гидроразрыв пласта не осуществлялся). Координаты: 52º44´45″ с.ш.; 29º29´34″ в.д. Участок сопряжен со скважиной добычи нефти (зона обваловки 100×100 м, отчуждения – 200×200 м). Зона обваловки лишена биоты, в зоне отчуждения встречаются травы (ослинник, икотник, ястребинка, пырей, мятлик, подорожник) с площадью проективного покрытия 15 %. Почва недалеко от зоны обваловки песчаная, начиная с 10–15 м от зоны обваловки начинается тяжелая супесь, площадь проективного покрытия здесь увеличивается до 70 %. За полосой отчуждения с северной стороны начинается лесной массив.

3) Стационар 3 – скважина № 32 (осуществлялся гидроразрыв пласта в 2011 году). Координаты: 52º44´12″ с.ш.; 29º33´19″ в.д. Участок сопряжен со скважиной добычи нефти (зона обваловки 100×100 м, отчуждения – 200×200 м). Зона обваловки полностью лишена биоты, в зоне отчуждения отмечены травы (ослинник, очиток, ястребинка, пырей, овсяница, овсюг) с площадью проективного покрытия 30 %. Почва песчаная. Ниже полосы отчуждения начинается пойма старицы реки Березина со сплошным покрытием влаголюбивыми видами растений, почва сменяется на пойменно-аллювиальную.

4) Стационар 4 – скважина № 47 (осуществлялся гидроразрыв пласта в 2014 году). Координаты: 52º44´46″ с.ш.; 29º29´35″ в.д. Участок сопряжен с новой скважиной добычи нефти, на которой активно ведется добыча (зона обваловки 100×100 м, отчуждения – 200×200 м). Зона обваловки, как и на прочих скважинах, характеризуется полным отсутствием биоты. В начале зоны отчуждения (15–20 м) проективное покрытие составляет всего 5 %: встречаются немногочисленные травы (пырей, ястребинка). Однако, через 30–40 м зоны отчуждения проективное покрытие резко увеличивается до 85 %, появляются мятлик, полынь, мышиный горошек и др. Почвы песчаные. Вокруг зоны отчуждения преобладают открытые стации – пойменные луга, сопряженные со старицей реки Березина.

Сбор жесткокрылых проводился с апреля до конца сентября при помощи почвенных ловушек (фиксатор – формалин). Ловушки выставлялись из расчета 20 почвенных ловушек на один стационар. При этом на участках с нефтяными скважинами ловушки выставлялись в линию по мере удаления от края отваловки скважины. Первичная база данных, включающая в себя данные о таксономической принадлежности, распространении, биопреферендуме, гигропреферендуме, пищевой специализации и численности составлялась с использованием «MS Excel». Для анализа распределений, средних, ошибок и верификации гипотез об их различиях и связях использовался пакет «Statistica 7.0». Показатели α-разнообразия в сообществах [4], а также кластерный анализ были проведены с использованием программного пакета «BioDiversity Pro». Расчет индекса разнообразия Шеннона, моделей распределения проводился с использованием натурального основания логарифма. В основу кластеризации был заложен коэффициент видового сходства Жаккара. Доминирование в сообществах определялось по шкале Ренконена [5].

Всего в результате проведённых предварительных исследований было коллектировано 1553 экземпляра жесткокрылых, относящихся к 94 видам из 16 семейств. В то же время ни по численности жуков, ни по видовому богатству стационары достоверно между собой не отличались ($p>0,05$). Не смотря на достаточно

широко представленное количество семейств, ряд из них (плавунцы, златки, рогачи и мохнатки) не являются типичными обитателями верхнего слоя почвы, подстилки и травостоя и в ловушки попали абсолютно случайно, что подтверждается их единичными экземплярами и крайне низким относительным обилием.

Наибольший спектр обнаруженных семейств жесткокрылых (12) был отмечен на контрольном участке. Немногим меньше семейств (11) было зафиксировано на самой новой скважине (№ 47). Остальные нефтяные скважины характеризовались одинаковым количеством обнаруженных семейств жесткокрылых – по 9. Преобладание по количеству семейств контрольного участка объясняется, преимущественно наличием как представителями либо случайно оказавшимся в ловушках из-за близкого присутствия реки Березины (плавунец *Acilius sulcatus*), так и представителями сугубо древесной фауны (златка *Buprestis octoguttata*, рогач *Dorcus parallelipipedus*) так как стационар находится в зоне экотона «лес – пойменный луг».

Наиболее высокое видовое богатство имели жужелицы (36 видов), долгоносики (22 вида) и пластинчатоусые жуки (11 видов). Число видов в других отмеченных нами на стационарах семействах жесткокрылых не превышало 3 видов. Среди родов наибольшим видовым богатством характеризовались исключительно жужелицы, как наиболее типичные представители подстилки и верхних горизонтов почвы: *Harpalus* – 11 видов, *Amara* – пять видов, *Carabus* – четыре вида и *Calathus* – три вида.

Необходимо отметить ряд видов, присутствие которых было зафиксировано на всех стационарах – жужелицы *Calathus erratus, Harpalus distinguendus, H. flavescens* и *H. rufipes*, а также долгоносик *Otiorhynchus ovatus*. Для окрестностей скважин также был обнаружен ряд видов, которые не встречались на контрольном участке – жужелицы *Calathus fuscipes, Cicindela sylvatica, Harpalus anxius, H. tardus,* божья коровка *Coccinella septempunctata* и цветоройка *Hoplia graminicola*. Это виды, предпочитающие чаще всего открытые пространства с сухой песчаной или супесчаной почвой и склероморфной растительностью.

Каждый из исследованных стационаров имел свой набор уникальных видов, отмеченных только на нём. Наибольшее число таких видов имел контрольный участок на окраине заказника «Выдрица» – 22 (за исключением уже упомянутых плавунца, златки и рогача это были жужелицы *Amara fulva, Calathus micropterus, Calosoma inquisitor, Carabus arcensis, C. glabratus, C. hortensis, Harpalus luteicornis, Leistus rufescens, Licinus depressus, Pterostichus melanarius, Synuchus vivalis*; листоед *Lilioceris lilii*; долгоносики *Otiorhynchus tristis, Pissodes pini* и *Strophosoma capitatum*; пластинчатоусые жуки *Cetonia aurata, Phyllopertha horticola* и стафилиниды *Philonthus decorus, Staphylinus erythropterus*).

Скважины, организованные путём гидроразрыва пласта (№ 32 и № 47) также имели достаточно высокое количество уникальных видов жуков – 15 и 12, соответственно. Так, только вблизи скважины, созданной в 2011 году (№ 32), были отмечены пилюльщик *Byrrhus fasciatus*; жужелица *Oodes helopioides*; долгоносики *Bagous lutulosus, Dorytomus salicinus, Hipera suspiciosa, Lepirus palustris, L. subtilis, Phyllobius pyri, Sitona sulcifrons* и *Trachyphloeus bifoveolatus*; карапузик *Margarinotus carbonarius*; мохнатка *Lagria hirta*; пластинчатоусый жук *Anisoplia segetum* и чернотелки *Gonocephalum pusillum* и *Melanimon tibiale*. При этом следует отметить, что указанные чернотелки тяготеют к сухим степным местообитаниям, а *G. pusillum* довольно редкий вид на территории Беларуси.

У самой новой скважины, запущенной в 2014 году (№ 47) было отмечено 12 уникальных видов: пилюльщик *Byrrhus pilula*; жужелица *Carabus granulatus*; листоеды *Galeruca pomonae* и *G. tanaceti*; божья коровка *Psyllobora vigintiduopunctata*; долгоносики *Cyphocleonus dealbatus, Lixus albomarginatus, Tanymecus palliatus* и *T. sellatus*, а также пластинчатоусые жуки *Maladera holosericea, Onthophagus nuchicornis* и *Oxytherea funesta*. Скважина, которая была организована традиционным способам имела набор из 11 уникальных видов: жужелицы *Amara consularis, A. majuscula, Anisodactylus binotatus, Harpalus rubripes, Poecilus cupreus, Pterostichus niger*; божья коровка *Propylaea quatuordecimpunctata*; долгоносик *Notaris bimaculatus*; щелкун *Negastrius sabulicola* и пластинчатоусые копрофаги *Aphodius distinctus* и *Geotrupes stercorarius*.

На основании анализа видового состава исследованных стационаров нами основании индекса видового сходства Жаккара был проведён кластерный анализ. В результате его было выявлено, что по видовому составу жесткокрылых контрольный участок значительно отличается от участков с оборудованными нефтяными скважинами. Кроме того, по всей видимости способ добычи нефти не влияет на особенности присутствия жесткокрылых, так как наиболее близки по видовому составу жесткокрылых между собой сообщества скважины с гидроразрывом пласта (№ 47) и без такового (№ 36).

Что касается анализа доминирования, то по числу доминантов все исследованные сообщества практически не отличаются между собой. Так, только на контрольном участке отмечалось пять доминантных видов: жужелицы *C. erratus, H. rufipes, Poecilus versicolor*; долгоносик *O. ovatus* и навозник *Geotrupes stercorosus*, численность которого была третью от всех коллектированных особей жуков. На участках с нефтяными скважинами число доминантов было одинаковым – по четыре вида на каждом. При этом следует

сказать, что жужелица *Harpalus flavescens* доминировала на всех участках со скважинами со значительным относительным обилием (от 8,12 % на скважине без гидроразрыва пласта до 36,71 % на скважине с гидроразрывом) и при этом на контрольном участке её численность не позволила отнести её даже в ранг субдоминантов.

Параметры разнообразия практически не отличаются в исследованных сообществах, за исключением незначительного отклонения на контрольном участке, где наблюдалось более высокое информационное разнообразие, выравненность и, соответственно, пониженная концентрация доминирования видов.

При оценке распределения было выявлено, что исследованные сообщества отражают три модели распределения. Так, для контрольного участка и скважины № 32 распределение видов жесткокрылых подчиняются законам модели «разломанного стержня Макартура», что может говорить о том, что пространство экологических ниш на стационарах поделено на случайные, соприкасающиеся, но неперекрывающиеся участки. Такое распределение характерно для сообществ с интенсивной межвидовой конкуренцией. Для контрольного участка такое разнообразие ниш можно объяснить экотонным расположением и опушечным эффектом, а стационар с нефтяной скважиной отличался достаточно чётким отличием нескольких пространственных зон (голый песок, песок с редкой растительностью, песок с 50 % проективным покрытием растительности и краевой участок, примыкающий к пойме).

Распределение видов на участке со скважиной № 47 соответствует модели логарифмически нормального распределения. Это может говорить о том, что виды здесь существуют в условиях соревнования за ресурсы, а не на условиях прямой конкуренции, к тому же множество адаптаций здесь дает возможность делить ниши без конкурентного исключения из местообитания. Данная особенность проявляется в том, что данный участок также можно разделить на две зоны (голый песок с редкой растительностью и пойменный луг в низине), разделённые дорогой с гравийным покрытием. И виды, адаптированные к обитанию в условиях густой растительности (*C. erratus, C. fuscipes*), не конкурируют напрямую с обитателями песков (*C. sylvatica, B. cephalotes*).

Распределение видов на скважине, примыкающей к лесу (№ 36) описывается моделью логарифмического распределения, которая характеризуется малым числом обильных видов и большой долей рецедентов и субрецедентов, и структура этого сообщества определяется преимущественно одним или крайне немногими экологическими факторами. Данными факторами могут выступать как близкое присутствие леса (лёгкий опушечный эффект), так и наличие постоянной антропогенной нагрузки на верхние слои почвы (уплотнение тяжёлым транспортом, удаление грунта).

Для анализа экологической структуры сообществ жесткокрылых на исследованных территориях нами были рассмотрен ряд показателей: отношение к влажности, предпочитаемый биотоп, а также трофическая специализация жуков.

В результате проведённой работы был выявлен практически полный спектр гигропреферендумов – от ксерофилов до гидробионтов, хотя присутствие последних на контрольном участке крайне незначительно как в отношении относительного обилия, так и числа видов (плавунец *A. sulcatus*), что говорит о случайности данного события. В остальном можно говорить о том, что структура гигропреферендумов видов контрольного участка, где основная масса видов (24 из 40) и 3/4 особей предпочитали нормальные условия увлажнения, в значительной мере отличается от таковой на участках с нефтяными скважинами. Вблизи нефтяных скважин наряду с уже упомянутыми мезофилами, которые также имели значительное присутствие как более «универсальные» и эврибионтные обитатели (до половины всех видов и особей жуков), спектр гигропреферендумов сдвинулся в область мезоксерофилов и ксерофилов. Это может говорить об общей повышенной аридизации данных территорий в связи с произведением нефтедобывающих работ, бурения и организации скважин. Присутствие мезогигрофилов и гигрофилов в достаточной степени незначительное.

При оценке биопреферендума видов жесткокрылых также было выявлено, что основная масса видов и численность особей приходилось на луговых и полевых видов, в меньшей степени – лесных и эвритопных. Незначительное количество видов, предпочитающих переувлажнённые местообитания (берега водоёмов, болот, а также сами водоёмы) не позволяют серьёзно учитывать их при общем анализе. Так, на окраине заказника наряду со значительным обилием полевых видов (более половины от всех коллектированных особей) примерно в равной численности были зафиксированы луговые и лесные виды (присутствие которых вполне объяснимо) и чуть менее – эвритопных. По видовому богатству наоборот, лесные виды преобладали, составляя более трети от всех зафиксированных на участке видов жесткокрылых.

На участках со скважинами существенных различий между ними выявлено не было, но в общем для этих сообществ являлось присутствие весьма значительной доли луговых видов (более половины всех коллектированных особей), которые отличались также высоким видовым богатством. Несколько ниже было

обилие и видовое богатство полевых видов. На скважине № 32 было зафиксировано увеличение как видового богатства, так и численности лесных видов по сравнению с остальными изученными участками с нефтяными скважинами, что объясняется тем, что на окраине стационара присутствовала густая пойменная кустарниково-древесная растительность.

При оценке трофической специализации жесткокрылых нами было выявлено, что основная масса выявленных жуков, несмотря на достаточно обширный спектр пищевой специализации приходилась либо на виды, предпочитающих растительную пищу (фитофагов), животную пищу (зоофагов), питание растительными остатками (детритофагов) и виды, питание которых было смешанным (растительно-животным) – миксофагов. При этом на контрольном участке доля миксофагов уменьшилась за счёт увеличения доли копрофагов.

В целом участки с нефтяными скважинами отличались от контрольного участка тем, что характеризовались наиболее высоким присутствием жесткокрылых, предпочитающих растительную и растительно-животную пищу в большей степени, чем на контрольном участке.

Нами также был проведена оценка возможного влияния на численность жесткокрылых такого фактора как удалённость от края отваловки скважин. В результате проведённого дисперсионного анализа было выявлено, что на исследованных скважинах наблюдалось достоверное влияние на изменение численности жесткокрылых: скважина № 36 – $F=2{,}898$, $p<0{,}001$; скважина № 47 – $F=1{,}866$, $p<0{,}05$. Для скважины № 32 прямого влияния выявлено не было – $F=1{,}028$, $p=0{,}44$, но, в тоже время наблюдающаяся тенденция позволила предположить наличие не планомерного, а ступенчатого изменения, что косвенно подтверждается и достаточно значимой криволинейной регрессией. Для проверки этой гипотезы нами был проведён кластерный анализ, который достоверно разделил всю ловушко-линию на 4 кластера, которые совпадали с озвученными выше зонами (голый песок, песок с редкой растительностью, песок с 50 % проективным покрытием растительности и краевой участок, примыкающий к пойме). Оценка влияния фактора удалённости уже на кластеры показала крайне высокую зависимость для центра каждого кластера – $F=172{,}88$, $p<<0{,}0001$.

Таким образом, в результате проведённых исследований можно сделать ряд выводов:

1) Численность и видовое богатство жесткокрылых на исследованных стационарах достоверно не отличались, чего нельзя сказать о видовом разнообразии, отличия которых на скважинах от контрольного участка говорит о его своеобразии.

2) Сообщества жесткокрылых окрестностей нефтяных скважин сложены преимущественно луговыми и полевыми растительноядными жуками и видами со смешанным питанием, предпочитающим засушливые местообитания.

3) Обнаружено достоверное влияние организации скважин на пойме на численность жесткокрылых, что приводит к ее резкому понижению в зоне прямого воздействия человека.

Список литературы

1. Шамраев, А. В. Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды / А. В. Шамраев, Т. С. Шорина // Вестник ОГУ. – № 6 (100). – 2009. – С. 642–645.
2. Хабиров, И. К. Устойчивость почвенных процессов / И. К. Хабиров, И. М. Габбасова, Ф. Х. Хазиев. – Уфа: БГАУ, 2001. – 327 с.
3. Соромотин, А. В. Воздействие добычи нефти на таежные экосистемы Западной Сибири / А. В. Соромотин. – Тюмень: ТГУ, 2010. – 320 с.
4. Magurran, A. Ecological diversity and its measurement / A. Magurran. – London-Sydney: Croom Helm, 1983. – 184 p.
5. Renkonnen, O. Statistish-Okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonnen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae – 1938. – № 6. – P. 1 – 30.

As a result of the spent researches near to wells of the Sudovitsa oil deposit and on a control site 1553 coleopteran individuals, concerning 94 species from 16 families were revealed. Number and specific riches of beetles on the investigated territories authentically didn't differ, but differences in specific structure of coleopteran vicinities of chinks and a control site have been revealed. The beetles communities vicinities of oil wells are combined mainly meadow both field phytophagous beetles and species with the mixed food preferring droughty habitats. Besides authentic influence of the organisation of wells on flood plains on the number of coleopteran is revealed that leads to its sharp fall in a zone of human's direct influence.

Галиновский Н. Г., Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь, e-mail: carabus@tut.by.

Аверин В. С., Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь, e-mail: averin@gsu.by.

УДК 571:502.3

В. В. Ганевич

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ БЕЛКОВ В ГЕПАТОПАНКРЕАСЕ СЛИЗНЯ РЫЖЕГО (*ARION RUFUS* L.) ИЗ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Состояние окружающей природной среды является одной из актуальных и острых социально-экономических проблем, требующих своего решения. Биотестирование применяется для оценки токсичности загрязняющих природных и сточных вод и наземных экосистем, а также ускоренной оценки токсичности экстрактов и смывов. Биотестирование позволяет установить районы и источники загрязнения. Какой бы совершенной ни была современная аппаратура, она не может сравниться с «живыми приборами», реагирующими на те или иные изменения, отражающие воздействие всего комплекса факторов, включая сложные соединения различных ингредиентов. Различные виды живых существ показывают, чем загрязнена окружающая среда. Хорошие результаты дает анализ беспозвоночных животных. В качестве беспозвоночных тест-объектов используются пиявки, дафнии, моллюски, черви, ракообразные, паукообразные и насекомые. Каждый из них имеет преимущества, но ни один не является универсальным. Для гарантированного выявления присутствия в природных системах токсического агента неизвестного химического состава нужно использовать группы организмов сообщества [1].

Моллюски давно привлекают внимание специалистов по биомониторингу удобством препаровки и хранения, высокими коэффициентами накопления загрязняющих агентов, в частности, тяжелых металлов и радионуклидов [2]. Основными их характеристиками как идеального тест-объекта являются большая численность и широкая распространенность в различных географических районах, легкость сбора и идентификации, короткий жизненный цикл, высокая чувствительность к загрязнению. При наступлении неблагоприятных условий некоторые виды моллюсков элиминируют, другие – мигрируют из зоны загрязнения, третьи – приспосабливаются к условиям загрязнения. У моллюсков химическое загрязнение приводит к аномалиям у молоди и уродству взрослых особей, и возрастание частоты морфологических изменений может служить индикатором химического загрязнения [3, 4].

Перекисное окисление белков (ПОБ) имеет немаловажное значение. В условиях окислительного стресса, производится большое количество радикалов, превышающее возможности клеточной системы антиоксидантной защиты и приводящее к окислению полиненасыщенных жирных кислот в мембранных структурах. Перекисное окисление белков и липидов также производит реактивные свободные радикалы и токсические альдегиды, которые могут полностью инактивировать ферменты и другие компоненты клеток [5].

Известно, что при различных видах воздействий на организм большую роль в возникновении патологических изменений играет свободно-радикальное окисление биомолекул активными формами кислорода – побочными продуктами восстановления молекулярного кислорода в организме (супероксид-ион, H_2O_2, гидроксильный радикал и органические радикалы, образовавшиеся в организме в результате реакции с этими веществами). Принято считать, что усиление перекисного окисления указывает на выход из-под контроля защитно-приспособительных реакций организма на клеточном уровне и его гомеостатических систем в целом. Патологическое влияние усиления перекисных процессов связано с образованием межмолекулярных сшивок, что приводит к изменению физико-химического состояния биомолекул [5].

Нами были изучены моллюски, обитающие в трех наземных экосистемах с различной степенью антропогенной нагрузки: лес вблизи ОАО «Гродно Мясокомбинат» – сильной; лес вблизи ОАО «Гродно АЗОТ» – средней; урочище «Пышки»- вблизи предприятия «КСМ» – слабой. Перекисное окисление белков, как возможный показатель действия окислительного стресса на структурно-функциональные компоненты клеток был изучен при различных длинах волн: 356 нм, 370 нм, 430 нм и 530 нм.

Результаты перекисного окисления белков в гепатопанкреасе *Arion rufus* при различных длинах волн для слизня рыжего в различные сезоны года представлены показали достоверную разницу между значениями спонтанного и стимулированного окисления. СтиПОБ вызывали, добавляя в инкубационную смесь среду Фентона. Можно заметить, что относительно СпоПОБ наибольшее повреждение белковых молекул наблюдается в наземной экосистеме «МЯСОКОМБИНАТ» при всех длинах волн. В осенний период значения перекисного окисления белков у представителей данных мест обитания значительно выше, чем в весенний период, что вероятно объяснимо снижением уровня метаболических процессов в организме моллюсков.

Также был проведен анализ соотношения СпоПОБ/СтиПОБ при всех длинах волн. Полученные данные статистически достоверны. Таким образом, было выявлено, что показатели СпоПОБ в весенний период составляют в среднем около 65 % от СтиПОБ, т.е. объём физиологического резерва окисления данных молекул

достаточно высок. В осенний период показатели СпоПОБ в среднем составляют около 80 % от СтиПОБ, т.е. объём физиологического резерва окисления в осенний период значительно ниже, чем в весенний период. Исходя из результатов анализа пробной площади «МЯСОКОМБИНАТ» установлено, что вместе с высокими значениями СпоПОБ наблюдаются и высокие значения СтиПОБ, что может свидетельствовать о высокой приспособительной способности слизня рыжего к достаточно высокому уровню антропогенной нагрузки.

Окислительная модификация белков связана с изменением их структурной организации, сопровождающейся фрагментацией низкомолекулярных компонентов, либо агрегацией белковых молекул. Поэтому на втором этапе биохимических исследований проводилось определение СФОБ в надосадочной жидкости, полученной после осаждения белков. Степень фрагментации окисленных белков (СФОБ) дает нам представление о наличии поврежденных белков в надосадочной жидкости. Осаждение белков вызывалось путем добавления в среду инкубации хлорной кислоты.

В ходе эксперимента были выявлены наибольшие значения СФОБ в весенний и в осеений периоды на пробной площадке «МЯСОКОМБИНАТ». Таким образом, уместным представляется говорить о том, что наиболее оптимально биохимическую индикацию окислительного стресса стоит проводить по каждой из рассмотренных чувствительных реакций в отдельности. Наибольшей чувствительностью, как показатели перекисного окисления белков, так и степени фрагментации окисленных белков обладают в осенний период, когда наблюдается снижение метаболизма и стало быть угнетение процессов биотрасформации ксенобиотиков, направленных на их детоксикацию.

Список литературы

1. Каревский, А. Е. Значение и использование биологического тестирования в системе охраны окружающей среды / А. Е. Каревский // Вестник ГрГУ, серия 2. – Гродно, 2007. – № 1. – С. 112 –119.
2. Рудакова, Т.М. Большой прудовик / Т. М. Рудакова // Проблемы зоологии [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: http://comsi.dsu.dp.ua/zoo/. – Дата доступа: 18.03 2016.
3. Сезонные изменения антиоксидантной системы виноградной улитки *Helix pomatia* L. / К. А. Мандрик [и др.] // Веснік ГрДУ імя Я. Купалы. Сер. 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2014 . – № 1 (167). – С. 137–141.
4. Состояние перекисного окисления белков в тканях виноградной улитки во время зимнего анабиоза и летней активности / К. А. Мандрик [и др.] // Веснік ГрДУ імя Я. Купалы. Сер. 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2014. – № 3 (182). – С. 129–134.
5. Жабин, И. С. Биохимические показатели моллюсков в биоиндикации наземных и водных экосистем / И. С. Жабин, А. Е. Каревский, К. А. Мандрик // Актуальные проблемы экологии [Электронный ресурс]: материалы XI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2016. – С.151-153.

Peroxidation of proteins of *Arionrufus*from habitats with a various degree of anthropogenous loading is studied. The given parameter consider as one of important patology mechanisms which in some cases can be used as sensitive reaction in development of oxidizing stress.

Ганевич В. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

Научный руководитель – *Каревский А. Е.*, Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

УДК 591.531.1 + 591.95 (476-21)

Е. И. Гляковская, А. В. Рыжая

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЧЛЕНИСТОНОГИХ – ФИТОФАГОВ, ПОВРЕЖДАЮЩИХ ЗЕЛЕНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ Г. П. ПОРОЗОВО (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ)

Введение. Фитофаги составляют обширную экологическую группу беспозвоночных животных, в большинстве своем это членистоногие, которые в той или иной мере вредят культивируемым и другим хозяйственно ценным растениям. В условиях Беларуси особое значение фитофаги приобретают в декоративных зеленых насаждениях, в которых деревья и кустарники составляют композиционную основу. Из-за повреждений фитофагами, как правило, снижается декоративность отдельных растений, либо насаждений в целом. Поврежденные экземпляры зачастую сильно контрастируют в создаваемых средствами зеленого

строительства композиционных ансамблях, нарушая их сбалансированность и целостность [1]. Все части кустарниковых растений, от подземных побегов и корней до цветков и плодов, могут повреждаться фитофагами. Визуально наблюдаемые при этом последствия определяются как спецификой подвергающихся воздействию органов самих растений, так и характером повреждающих действий фитофагов.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы «Изменения сообществ фоновых видов фитофагов – вредителей древесно-кустарниковых растений урбоценозов Гродненского Понеманья в результате инвазивных процессов» проводили выявление фитофагов, вредителей древесно-кустарниковых растений в г. п. Порозово (Свислочский район, Гродненская область).

Материалы и методы. Городской поселок Порозово (52°56′10″ с. ш. 24°22′07″ в. д.) расположен на реке Россь, в 22 км к юго-востоку от города Свислочь и в 90 км к юго-востоку от Гродно. Площадь зеленых массивов и насаждений общего пользования в г.п. Порозово – 24,3 га (по состоянию на 2015 год). На каждого жителя приходится по 263,5 м^2. В насаждениях преобладают липа мелколистная, береза повислая, клен остролистный, рябина обыкновенная, ива ломкая, дуб черешчатый.

На территории городского поселка Порозово заложили 3 пробные площадки. ПП1 – Парк возле школы. В рамках проекта «Вторая жизнь векового парка», по периметру парка появилась асфальтированная дорожка, с двух сторон – ограждение. Большая работа была проведена и по благоустройству и очистке парка. Встречается липа (*Tilia cordata*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), береза (*Betula pendula*), шиповник (*Rosa* sp.), клен остролистный (*Acer platanoides*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*).

ПП2 – Усадьба «Богуденки» – это имение, расположенное недалеко от г.п. Порозово, принадлежало нескольким поколениям семьи Буттовт – Анджейкович [2]. От старой местной усадьбы сохранились лишь фрагменты сада: ряды многовековых лип, а также широкая въездная аллея, усаженная красивыми, старыми берёзами. Здесь произрастают: береза (*Betula pendula*), липа (*Tilia cordata*), ель европейская (*Picea abies*), дуб американский или красный (*Quercus rubra*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), тополь дрожащий (*Populus tremulae*), туя (*Thuja sp.*).

ПП3 – Парк возле СПК «Порозовский» имеет прямоугольную форму. Здесь произрастает липа (*Tilia cordata*), береза (*Betula pendula*), клен (*Acer platanoides*), тополь дрожащий (*Populus tremulae*), ива (*Salix sp.*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), шиповник (*Rosa* sp.).

Сбор материала осуществляли в ходе визуального осмотра древесно-кустарниковых растений на предмет наличия фитофагов-вредителей или вызванных ими повреждений. Фрагменты растений с фитофагами и повреждениями коллектировали для последующего анализа в лабораторных условиях.

Гербаризацию осуществляли по соответствующим методикам [3]. Идентификацию таксономической принадлежности членистоногих проводили с использованием тематических атласов-определителей, справочных материалов и специализированных интернет-порталов [4–10].

Результаты исследования. С мая по октябрь 2016 года на исследованной территории отмечено 23 вида фитофагов, вредителей древесных растений из 16 родов и восьми семейств. Они относятся к двум классам членистоногих: Паукообразные и Насекомые.

Паукообразные представлены клещами из двух семейств: Eriophyidae (Галловые клещи) и Phytoptidae. Из насекомых к отряду Lepidoptera (Чешуекрылые) относится три семейства: Bucculatricidae (Крохотки-моли), Gracillariidae (Моли-пестрянки) и Nepticulidae (Моли-малютки). Остальные отряды насекомых Diptera (Двукрылые), Hymenoptera (Перепончатокрылые) и Sternorrhyncha (Грудохоботные) насчитывают по одному семейству: Cecidomyiidae (Галлицы), Tenthredinidae (Настоящие пилильщики) и Aphididae (Настоящие тли) соответственно (таблица 1).

В видовом соотношении преобладают отряды Acariformes (семь видов) и Diptera (пять видов). Три вида фитофагов (*Eriophyes leiosoma* (Nalepa, 1892), *E. tiliae* (Pagenstecher, 1857), *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)), повреждающих липу мелколистную отмечены на всех 3-х пробных площадках. На ПП1 и ПП2 выявлено по 13 видов фитофагов, а на ПП3 – 12 видов.

Всего исследовано 15 древесно-кустарниковых растений. Липа мелколистная поражается восмью видами фитофагов, тополь дрожащий и клен остролистный – тремя видами. На шиповнике (*Rosa sp.*), рябине обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), ели европейская (*Picea abies*), дубе американском (*Quercus rubra*) и туе (*Thuja sp.*) фитофаги не обнаружены. Остальные же виды древесных растений поражены одним–двумя видами фитофагов (рисунок 1).

Впервые на исследованной территории отмечен один инвазивный вид фитофага – вредителя, липовая минирующая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963), имеющая дальневосточное происхождение и впервые зарегистрированная в зеленых насаждениях Москвы в 1985 г. [12], а уже в 2000 г. – в Санкт-Петербурге [13].

Таблица 1 – Таксономический состав фитофагов древесных растений в условиях зеленых насаждений г.п. Порозово

Вид фитофага	Пробная площадка	Семейство	Отряд
Aceria platanoidea (Nalepa, 1922)	ПП1; ПП2	Eriophyiidae	Acariformes
Aceria varia (Nalepa, 1892)	ПП2	Eriophyiidae	Acariformes
Bucculatrix thoracella (Thunberg, 1794)	ПП3	Bucculatricidae	Lepidoptera
Contarinia tiliarum (Kieffer, 1890)	ПП3	Cecidomyiidae	Diptera
Dasineura tiliae (Schrank, 1803)	ПП1; ПП2	Cecidomyiidae	Diptera
Didymomyia tiliacea (Bremi, 1847)	ПП1; ПП3	Cecidomyiidae	Diptera
Eriophyes diversipunctatus (Nalepa, 1890)	ПП2	Eriophyiidae	Acariformes
Eriophyes leiosoma (Nalepa, 1892)	ПП1; ПП2; ПП3	Eriophyiidae	Acariformes
Eriophyes tiliae (Pagenstecher, 1857)	ПП1; ПП2; ПП3	Eriophyiidae	Acariformes
Eriophyes tiliaenervalis (Nalepa, 1890)	ПП1; ПП2	Eriophyiidae	Acariformes
Eriosoma ulmi (Linnaeus, 1758)	ПП1	Aphididae	Sternorrhyncha
Harmandiola cavernosa (Rübsaamen, 1899)	ПП2	Cecidomyiidae	Diptera
Heterarthrus nemoratus (Fallén, 1808)	ПП3	Tenthredinidae	Hymenoptera
Macrodiplosis dryobia (Löw, 1877)	ПП1	Cecidomyiidae	Diptera
Parna apicalis (Brischke, 1888)	ПП3	Tenthredinidae	Hymenoptera
Phyllonorycter issikii (Kumata, 1963)	ПП1; ПП2; ПП3	Gracillariidae	Lepidoptera
Phyllonorycter ulmifoliella (Hübner, 1817)	ПП2; ПП3	Gracillariidae	Lepidoptera
Phytoptus tetratrichus (Nalepa, 1890)	ПП1; ПП3	Phytoptidae	Acariformes
Pontania triandra (Benson, 1941)	ПП3	Tenthredinidae	Hymenoptera
Pontania proxima (Serville, 1823)	ПП3	Tenthredinidae	Hymenoptera
Prociphillus fraxini (Fabricius, 1777)	ПП1; ПП2	Aphididae	Sternorrhyncha
Stigmella aceris (Frey, 1857)	ПП1; ПП2	Nepticulidae	Lepidoptera
Stigmella speciosa (Frey, 1857)	ПП1; ПП2	Nepticulidae	Lepidoptera

Гусеницы липовой моли-пестрянки проходят четыре возраста. Младшие делают мину, расположенную большей частью в нижних слоях паренхимы листа, в результате чего в начале развития мина липовой моли пестрянки выглядит как односторонняя. С течением времени гусеница выедает овальную светлую пятновидную мину, видимую с обеих сторон листа. С нижней стороны листа поверхность мины покрыта тонкой молочно-белой пленкой эпидермиса листа, с верхней – выглядит как неясное светло-зеленое пятно.

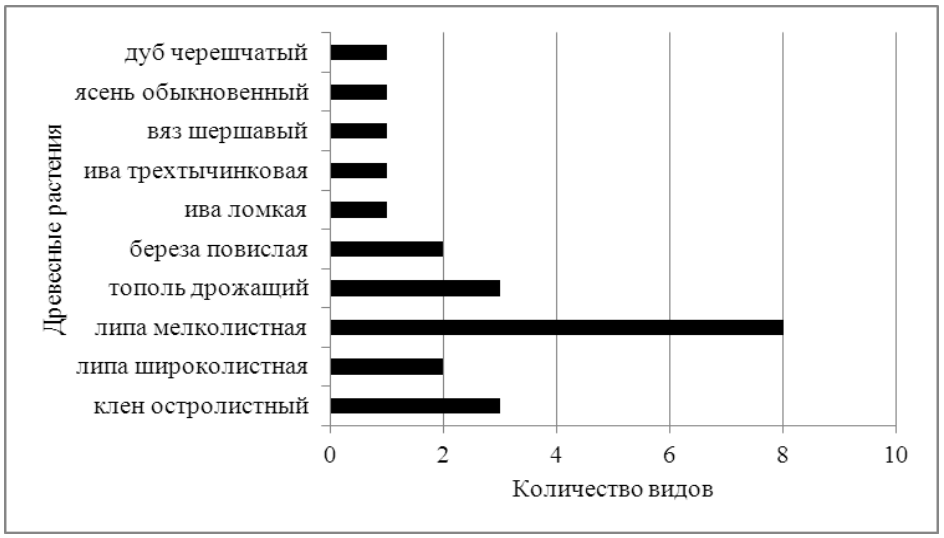


Рисунок 1 – Заселенность древесных растений видами фитофагов

В зависимости от численности вредителя количество мин на листе колеблется от одной-двух до двух десятков. Липовая моль-пестрянка периодически имеет повышенную численность. Потребление листвы липовой молью-пестрянкой значительно снижает запас питательных веществ в листьях, что в свою очередь уменьшает их отток в побеги. В результате этого происходит ослабление деревьев. Кроме того, листва, значительно поврежденная молью-пестрянкой, преждевременно засыхает и опадает, что приводит к потере декоративности липовых насаждений [13].

Список литературы

1. Рыжая, А. В. Членистоногие фитофаги – вредители зеленых насаждений г. Гродно и окрестностей / А. В. Рыжая, Т. С. Копысова // Веснік Гродзенскага дзяржаунага універсітэта імя Янкі Купалы. Сер. 5, Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2016. – Том 6. – № 1. – С. 138–149.
2. Федорук, А. Т. Старинные усадьбы Гродненщины: Берестовицкий – Ивьевский районы / А.Т. Федорук. – Минск: Беларусь, 2014. – 543 с.
3. Гербарное дело: справочное руководство / под ред. Д. В. Гельтмана. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 356 с.
4. Буга, С. В. Фитофаги – вредители древесных растений урбоценозов Минска и Гродно / С. В. Буга, Д. Л. Петров, А. В. Рыжая, Ф. В. Сауткин. – Минск: БГУ, 2010. – 40 с.
5. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников / В. И. Гусев. – М.: Лесн. Пром-ть, 1984. – 472 с.
6. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части ССР: учеб. пособие для лесхоз. и лесомелиор. ин-тов и факультетов / В. И. Гусев, М.Н. Римский-Корсаков. – М.: Гослесбумиздат, 1951. – 580 с.
7. Гусев, В. И. Определитель повреждений плодовых деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве: справочник / В. И. Гусев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
8. Гусев, В. И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве: справочник / В. И. Гусев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с.
9. Leafminers and plant galls of Europe [Electronic resourse] / N.E. Willem. – 2013. – Mode of access: http: // www.bladmineerders.nl. – Date of access: 21.06.2016.
10. British Leafminers [Electronic resourse] – 2015. – Mode of access: http: // www.leafmines.co.uk. – Date of access: 22.06.2016.
11. Ермолаев, И. В. Особенности инвазии липовой моли-пестрянки в Европе / И. В. Ермолаев, Н. В. Ижболдина // Современное состояние и пути развития популяционной биологии: матер. X Всерос. популяционного семинара, Ижевск, 17 – 22 нояб. 2018 г. – Ижевск, 2008. – С. 123–125.
12. Поповичев, Б. Г. Особенности распределения мин липовой моли-пестрянки *(Phyllonorycter issikii* Kumata) на кормовом растении / Б. Г. Поповичев, Е. А Бондаренко // Вестник МАНЭБ. – Спб., 2010. – Т. 14, вып. 4. – С. 5–7.

During research in Porozovo (Svisloch district, Grodno region, Belarus) representatives of two classes phytophagous arthropods identified. They belong to two arthropods classes: Insecta and Arachnida. The greatest species are belong to order Acariformes (7 species) and Diptera (5 species). It identified 23 species belonging to 8 families and 16 genuses. We investigated 15 trees and shrubs. The greatest species diversity of phytophagous found in the lime-tree – 8th species, poplar trembling and Norway maple – with 3 species. For the first time in the study area marked by one phytophagous species, lime mined mole zygaenidae *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963).

Гляковская Е. И., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: ekaterina.g91@mail.ru.

Рыжая А. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: rhyzhaya@mail.ru.

УДК 632.78: 635.925 (476)

Е. И. Гляковская, О. В. Синчук, А. В. Рыжая

ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ (*TILIA CORDATA* MILL., 1768) ЛИПОВОЙ МОЛЬЮ-ПЕСТРЯНКОЙ (*PHYLLONORYCTER ISSIKII* (KUMATA, 1963)) В УСЛОВИЯХ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. ГРОДНО

Хозяйственная деятельность человека, антропогенная трансформация окружающей среды, развитие коммуникационной инфраструктуры и интенсификация транспортных потоков создают предпосылки для распространения животных за пределы их естественного ареала обитания [1], что приводит к инвазии живых

организмов. По заключениям экспертов, инвазия является второй по значимости (после антропогенного загрязнения среды) причиной вымирания биологических видов и потери биоразнообразия [2].

Среди инвазивных организмов, которые зарегистрированы на территории Беларуси, особое место занимают фитофаги вредители декоративных зеленых насаждений [3, 4]. Многие из них расселились по всей территории и стали фоновыми [5]. Некоторые из таких фитофагов отнесены к наиболее опасным адвентивным видам [6]. К таким видам относится и липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) [7].

Липовая моль-пестрянка – вид дальневосточного происхождения [8]. На территории Европы *Ph. issikii* впервые зарегистрирована, по всей вероятности, в 1985 г. в зеленых насаждениях г. Москвы [9]. После этого инвазивная моль-пестрянка начала стремительную экспансию и к настоящему времени отмечается на территории большинства регионов Центральной и Восточной Европы [10]. В Беларуси впервые указывается в 1998 г. [11, 12]. Основной путь проникновения – самостоятельное расселение и завоз имаго транспортными средствами из сопредельных регионов России. К настоящему времени расселение вида по территории страны завершено [6].

Гусеницы липовой моли-пестрянки являются минерами, повреждающими листовые пластинки лип (*Tilia* L.). В условиях Беларуси мины *Ph. issikii* отмечены на целом ряде представителей этого рода [13, 14] – аборигенной липе мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), и интродуцированных видах лип: крупнолистной (*Tilia platyphyllos* Scop.), американской (*Tilia americana* L.), туань (*Tilia tuan* Szyszył.), Таке (*Tilia taquetii* C.K. Schneid.), маньчжурской (*Tilia mandshurica* Rupr. & Maxim.) и войлочной (*Tilia tomentosa* Moench), а также разрезнолистной форме липы европейской (*Tilia* x *europaea* L. f. *laciniata*). Среди них наиболее широко в зеленых насаждениях представлена липа мелколистная, сердцевидная (сердцелистная), или зимняя (*T. cordata*), принадлежащая к числу лесообразующих пород [15]. На 2013 г. общая площадь посадок липы и естественных липняков в Беларуси составляла 4,1 тыс. га [16]. Широкое использование лип в декоративных зеленых насаждениях позволило липовой моли-пестрянке стать в Беларуси фоновым видом.

Гусеницы *Ph. issikii* образуют нижнесторонние пленчатые мины. На верхней стороне листовой пластинки со временем проявляется пестрый участок желто-зеленого цвета, по форме и топологии соответствующий находящейся снизу мине. Плотность заселения может достигать 5 мин на лист и более [17]. Заселенные гусеницами листья деформируются, утрачивают естественную окраску, изредка засыхают и преждевременно опадают. При массовом заселении деревья, особенно молодые посадки, утрачивают декоративность. Вследствие этого необходимо проводить мониторинг и оценку поврежденности представителей рода липа липовой молью-пестрянкой.

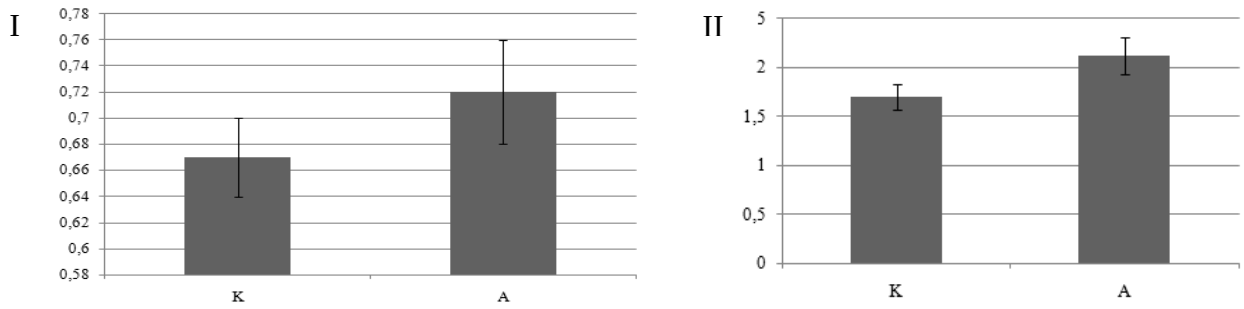
Цель исследования – оценить уровень поврежденности листовых пластинок *T. cordata* в зеленых насаждениях г. Гродно.

Материалом к написанию статьи послужили сборы поврежденных листовых пластинок *T. cordata* в г. Гродно. Для оценки их заселенности рандомизированно отбирались 100 листьев, среди которых отмечались поврежденные и неповрежденные (%). Чтобы оценить степень поврежденности, отбирались поврежденные листья липы мелколистной в сквере памяти воинов Афганцев 26.06.2016 (далее А) – 27 листовых пластинок и в Коложском парке 03.08.2016 (далее К) – 30 листьев. Собранный фактический материал гербаризировали и проводили сканирование (разрешение 300 dpi) при помощи планшетного сканера Epson Perfection 4180 Photo. Полученные изображения поврежденных листовых пластинок анализировали с использованием свободного программного обеспечения ImageJ [18]. Для характеристики повреждений использовали следующие параметры: площадь мины (площадь каждого поврежденного участка на нижней стороне листовой пластинки в $см^2$), сумма площадей мин для каждой листовой пластинки (в $см^2$) и отношение площади всех мин на листе к площади всей листовой пластинки (в %). В статье приводятся средние значения ($x_{ср}$) со стандартной ошибкой (±SE). Обработка данных производилась средствами Microsoft Excel [19].

Фактический материал характеризуется тем, что он собран по окончанию первой (А) и начале формирования второй генерации (К) инвазивного минера. Заселенность лип в условиях г. Гродно составляла: 1–20 %. На листовых пластинках липы отмечались 1–2 мины.

По результатам проведенных исследований выявлено, что площадь отдельных мин варьирует от 0,67±0,03 (К) до 0,72±0,04 (А) $см^2$ (рисунок 1, I). Полученные различия площадей отдельных повреждений указывают на то, что во время сборов в Коложском парке начинало формироваться второе поколение минера. Сумма площадей мин для каждой листовой пластинки липы мелколистной в условиях г. Гродно составляет: 0,75±0,05 (А) – 0,79±0,07 (К) $см^2$.

Регистрируемые в летний период уровни поврежденности листовых пластинок липовой молью-пестрянкой варьирует от 1,70±0,13 (К) до 2,12±0,19 (А) % (рисунок 1, II).



I – площадь отдельных мин для каждой листовой пластинки, см^2; II – поврежденность листовых пластинок, %

Рисунок 1 – Оценка поврежденности листовых пластинок липы мелколистной в условиях г. Гродно

Таким образом, в условиях г. Гродно при окончании формирования первого поколения и начале формирования второго площадь отдельных мин варьирует от 0,67±0,03 (К) до 0,72±0,04 (А) см^2, а суммы площадей составляют на отдельных листовых пластинках 0,75±0,05 (А) – 0,79±0,07 (К) см^2. Поврежденность листовых пластинок липы сердцелистной варьирует от 1,70±0,13 (К) до 2,12±0,19 (А) %.

Из полученных данных видно, что по окончанию первой генерации поврежденность листовых пластинок не превышает 2,5 %, что несколько ниже, чем в условиях зеленых насаждений г. Минска, где поврежденность на 2015 год составляет 3,57±0,01 % [13]. При этом для оценки вредоносности вида необходимо проведение дальнейших исследований с целью установления поврежденности второго поколения и выявления региональных особенностей экологии липовой моли-пестрянки.

Список литературы

1. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / А. Ф. Алимов [и др.]; под ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богучкого. – М.; Спб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
2. Семенченко, В. П. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси / В. П. Семенченко, А. В. Пугачевский // Наука и инновации. – 2006. – № 10. – С. 15–20.
3. Основные виды инвазивных беспозвоночных животных Беларуси: учебные материалы / Ф. В. Сауткин [и др]. – Мн.: БГУ, 2015. – 19 с.
4. Синчук, О. В. Les espèces invasive d'atrapods en Europe: des degats écologiques, économiques, santé et structure taxonomique / О.В. Синчук // Иностранные языки и современный мир: сб. материалов междунар. науч. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, Брест, 17 апреля 2016 г. / Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина; редкол.: Л. Е. Левонюк (отв. ред.) [и др.]. – Брест: БрГУ, 2016. – Ч. 2. – С. 193–195.
5. Фоновые инвазивные виды членистоногих – вредителей древесных растений зеленых насаждений Беларуси / Д. Г. Жоров [и др.] // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. – 2016. – № 1. – С. 25–34.
6. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / А. В. Алехнович [и др.]; под общ. ред. В. П. Семенченко. – Мн.: Беларуская навука, 2016. – 105 с.
7. Синчук, О. В. *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) / О. В. Синчук, Ф. В. Сауткин // Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / Научно-практический центр по биоресурсам НАН Беларуси; под общ. ред. В. П. Семенченко. – Минск, 2016. – С.82–84.
8. Kumata, T. Taxonomic studies on the Lithocolletinae of Japan (Lepidoptera: Gracillariidae). Part. I. / T. Kumata // Insecta Matsumurana. – 1963. – Vol. 25, № 2. – P. 53–90.
9. Беднова, О. В. Липовая моль-пестрянка (Lepidoptera, Gracillariidae) в зеленых насаждениях Москвы и Подмосковья / О. В. Беднова, Д. А. Белов // Вестник Московского государственного университета. – 1999. – Вып. 2. – С. 172–177.
10. Lepidoptera. Chapter 11 / C. Lopez-Vaamonde [et al.] // BioRisk. – 2010. – Vol. 4. – P. 603–668.
11. Прокопович, Т. В. О видовом составе вредителей городских зеленых насаждений / Т. В. Прокопович // Труды Белорус. гос. технол. ун-та. Сер. 1. Лесное хозяйство. – 2008. – Вып. 16. – С. 388–391.
12. Buszko, J. Rapid expansion of *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Poland. / J. Buszko, A. Mazurkiewicz // XI European Congress of Lepidopterology, Tervuren, 22–26 March 1998 / Royal Museum for Central Africa. – Malle, Belgium, 1998. – P. 37.
13. Синчук, О. В. Оценка поврежденности листовых пластинок лип (*Tilia* L.) гусеницами первой генерации инвазийного минера *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) / О. В. Синчук, Д. А. Гончаров // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: материалы I Междунар. науч.-практ. конф., 8–9 сентября 2015 г. – Минск, 2015. – С. 253–254.
14. Синчук, О. В. Анализ поврежденности листовых пластинок аборигенных и интродуцированных видов и форм лип (*Tilia* L.) личинками второй генерации липовой моли-пестрянки (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)) в условиях Беларуси / О. В. Синчук, С. В. Буга // Защита растений: сборник научных трудов. – 2016. – № 40. – С. 269–277.

15. Юркевич, И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И. Д. Юркевич. – Мн.: Наука и техника, 1980. – 120 с.
16. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень. 2014 г. / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2015. – 347 с.
17. Евдошенко, С. И. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Часть 1: Подсемейство Lithocolletinae / С. И. Евдошенко, Ф. В. Сауткин // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Сер. 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2012. – № 3. – С. 128–135.
18. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений: учеб. материалы / О. В. Синчук [и др.]. – Мн.: БГУ, 2016. – 30 с.
19. Синчук, О. В. Практические занятия по биометрии: метод. указания для студентов научн.-пед. специальностей: в 2 ч. / О. В. Синчук, А. П. Колбас, С. Н. Волосюк; Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2015. – Ч. 1. – 61 с.

Lime leaf miner (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) – East Asian species which became the main mining pest of *Tilia cordata* in Grodno decorative green stands. Occurrence of *Ph. issikii* mines on leaf plates was 1–20 % for the first generation. Square of a single mine was 0,67±0,03–0,72±0,04 cm^2. The total mine area was 0,75±0,05– 0,79±0,07 cm^2. The total area of *Ph. issikii* mines does not exceed 2,5 % of the total square of *Tilia cordata* leaf plate surface.

Гляковская Е. И., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: ekaterina.g91@mail.ru.
Синчук О. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com.
Рыжая А.В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: rhyzhaya@yandex.ru.

УДК 591.524:595.75

А. А. Голась

ЦИКАДОВЫЕ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель нашей работы – выявление видового разнообразия и экологических характеристик цикадовых Гродненской области (Беларусь). Для достижения нашей цели поставили перед собой следующие задачи: 1. Установить видовой состав цикадовых региона; 2. Проанализировать влияние на активность цикадовых температуры воздуха, наличие осадков, времени суток.

Исследования проводили в полевой сезон 2015 года. Для изучения использовали метод пробных (тестовых) площадок, сбор цикадовых производили с помощью энтомологического сачка.

Выбрали 4 пробные площадки (ПП): ПП 1 – меловой карьер в окрестностях г.п. Красносельский, Волковысский район; ПП 2 – по улице Болдина в г. Гродно; ПП 3 – окрестности озера Юбилейное, на юго-западной окраине г. Гродно; ПП 4 – г. Гродно, по берегам реки Неман, вблизи Нового моста.

За время проведения исследований в июле–августе 2015 года на четырех пробных площадках собрали и определили 9 видов цикадовых, относящихся к 7 родам, 3 семействам (таблица 1). Объем выборки составил 123 экземпляра. Самые многочисленные виды *Chlorita paolii*, *Planaphrodes bifasciata*, *Philaenus spumarius*, единичны *Aphrophora alni*, *Aphrophora salicina*, *Allygus mixtus*.

Таблица 1 – Видовой состав перепончатокрылых насекомых на исследованной территории

Семейство	Род	Вид
1. Aphrophoridae Amyot-Serville, 1843	1. *Aphrophora* Germar, 1821	1. *Aphrophora salicina* (Geoze, 1778)
		2. *Aphrophora alni* (Fallen, 1805)
	2. *Philaenus* Stal, 1864	3. *Philaenus spumarius* (Linnaeus, 1758)
2. Cicadellidae Latreile, 1825	3. *Allygus* Fieber, 1875	4. *Allygus mixtus* (Fabricius, 1794)
	4. *Macropsis* Lewis, 1834	5. *Macropsis fuscula* (Zetterstedt, 1828)
		6. *Macropsis fuscinervis* (Boheman, 1847)
	5. *Planaphrodes* Hamition, 1975	7. *Planaphrodes bifasciata* (Linnaeus, 1758)
	6. *Chlorita* Fieber, 1872	8. *Chlorita paolii* (Ossiannilsson, 1939)
3. Cixiidae Spinola, 1839	7. *Cixius* Latrielle, 1804 – циксий	9. *Cixius nervosus* (Linnaeus, 1758)

Проанализировали распределение видов цикадовых на пробных площадках. Самой многовидовой пробной площадкой является участок разнотравья по улице Болдина в г. Гродно (ПП 2). На этом участке отмечены также представители наибольшего количества зарегистрированных родов. Пробные площадки 3 (окрестности озера Юбилейное) и 4 (разнотравные участки по берегам реки Неман, вблизи Нового моста) характеризуются большим разнообразием семейств. Учитывали также плотность особей цикадовых на исследованных площадках. Наибольшая плотность особей отмечается на ПП 4, наименьшая – на ПП 2.

Доминирующим видом в наших сборах на всех пробных площадках является *Chlorita paolii.*

Для сравнительной оценки видового состава перепончатокрылых пробных площадок Гродненской области использовали коэффициент Жаккара (таблица 2) [1].

Таблица 2 – Степень общности видового состава цикадовых пробных площадок

	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4
ПП 1		0,38	0,33	**0,66**
ПП 2	0,38		**0,66**	0,22
ПП 3	0,33	0,66		0,1
ПП 4	**0,66**	0,22	0,1	

Наиболее сходны по видовому составу ПП 1 и ПП 4, ПП 3 и ПП 2, что обусловлено сходными условиями на данных участках. Наименьшее сходство видового состава цикадовых отмечается для ПП 3 и ПП 4.

Одной из наших задач было выявление наибольшей активности цикадовых в зависимости от условий окружающей среды. Из наших данных можно утверждать, что наиболее активны цикадовые при температуре от 20º С до 27º С; в условиях увлажнения, перед дождём, или после дождя; в первой половине дня: с 8–12 часов и во второй – с 17–21 часа.

Список литературы

1. Денисова, С. И. Полевая практика по экологии / С. И. Денисова. – Минск: Універсітэцкае, 1999. – 120 с.
2. Бородин, О. И. Цикадовые агроэкосистем Беларуси / О. И. Бородин. – Минск: БГУ, 2012.

During the research in the July–August 2015 in four pilot sites we have collected and identified 9 species of cycads, belonging to 6 genera and 3 families. The sample size was 123 individuals. Solitary *Aphrophora alni*, *A. salicina*, *Allygus mixtus*. The most numerous was *Chlorita paolii*.

Голась А. А., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: alexandr_golas@mail.ru

Научный руководитель – *Рыжая А. В.*, Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: rhyzhaya@yandex.ru.

УДК 597.8

Т. Ч. Григилевич, О. В. Янчуревич

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *BOMBINA BOMBINA* L. НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ)

В батрахофауне Беларуси краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina* L.) является одной из самых мелких амфибий (длина тела 3,5-5,0 см, масса 3,4-10 г). Она заселяет широкий диапазон водоемов, как правило, неглубоких: временные лужи, пруды, мелиоративные каналы, старицы рек и др. [1]. Ранее считалось, что жерлянка распространена по всей территории Беларуси, хотя в большей степени в южных, юго-западных и центральных районах. По данным М. М. Пикулика [2] предполагаемая северная граница ее ареала проходит к югу от линии Поставы-Докшицы-Новолукомль-Орша. Распространение краснобрюхой жерлянки в Беларуси очень мозаичное, поскольку ее местообитания в весенне-летний период связаны с водной средой. Актуальность

изучения данного вида диктуется необходимостью дополнительной ее охраны, т. к. она внесена в Красные книги ряда стран и недостаточностью информации по распространению и ряду вопросов биологии данного вида.

Целью данной работы являлось изучение особенностей распространения, встречаемости и фенетической изменчивости *Bombina bombina* на территории Гродненского района (Гродненская область, Беларусь).

В ходе работы, которая проводилась на территории Гродненского района в конце весны – летом 2015 года, выявлены места обитания и нереста краснобрюхой жерлянки. Учеты проводились по голосам амфибий. Зарегистрировано 11 точек локализации нерестовых водоемов краснобрюхой жерлянки на территории Гродненского района: заказник «Котра», заказник «Озеры» (4 точки), г. Гродно (Лососно, р-н Мясокомбината), окрестности а.г. Острино, а.г. Обухово, а.г. Лунно, а.г. Коробчицы. Все эти точки нанесены на карту и определены их географические координаты (рисунок 1).

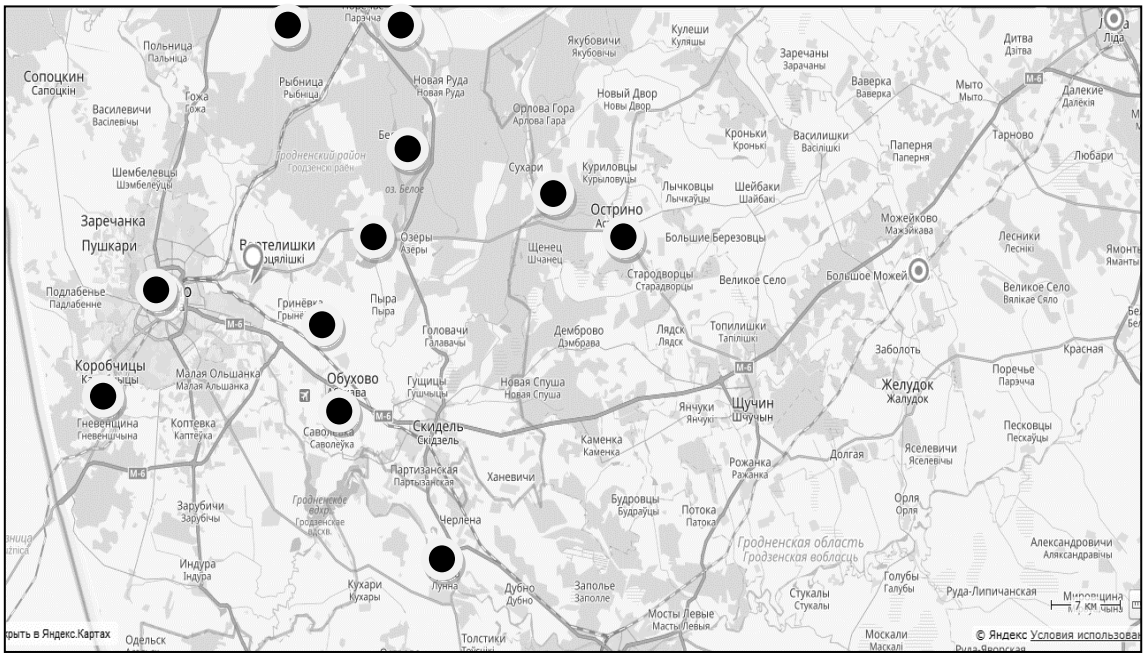


Рисунок 1 – Распространение *Bombina bombina*на на территории Гродненского района

В качестве характеристики внутривидовой изменчивости в основном используют набор определенных фенов. По соотношению частоты отдельных вариантов фенов в пределах ареала можно судить о генетической специфичности. Кроме того, возможность оценки на этой основе внутривидовой структуры подтверждается высокой стабильностью во времени генофонда популяций разных таксонов.

С точки зрения сравнительно-фенетических исследований краснобрюхая жерлянка может являться одним из наиболее интересных видов. Формирование рисунка у этого вида заканчивается после первой зимовки с выделением 8 фенокомплексов на дорзальной стороне и 9 на вентральной с многочисленными вариациями, используемых в качестве маркеров (подчелюстные пятна, подглоточные пятна, грудные пятна, характер брюшных пятен, характер пятен плеча и предплечья, пятна пясти, паховые пятна, подпаховые, бедренные, пятна голени, пятна предплюсны, пятна стопы [3].

Нами проводилось изучение изменчивости фенетической структуры популяций *Bombina bombina* из двух стационаров: города Гродно (район Мясокомбината) и Гродненского района (Республиканский ландшафтный заказник «Озеры», система мелиоративных каналов). Водоемы с разной степенью антропогенной нагрузки: сильно урбанизированный водоем города и как контроль – мелиоративные каналы в буферной зоне заказника «Озеры».

Для изучения фенетической структуры популяций *Bombina bombina* в условиях различной антропогенной нагрузки нами рассчитывались частоты встречаемости отдельных феноморф. Всего было изучено 11 фенов и их вариации (в общей сумме 31 фен) на двух выборках жерлянок по 30 особей.

Сравнение результатов частоты встречаемости фенов в черте г. Гродно (район Мясокомбината) и в заказнике «Озеры» Гродненского района популяций *Bombina bombina* выявило, что практически с равной вероятностью встречаются следующие фены: наличие подчелюстных пятен, амебоидные, изрезанные грудные

пятна, слияние пятен плеча и предплечья, пятна пясти захватывают основания 1-3 пальцев, отсутствие подпаховых пятен. Для загородной популяции (заказник «Озеры» Гродненского района) характерно отсутствие следующих фенов: подчелюстные пятна сливаются с подглоточными, грудные пятна правильной формы, грудные пятна сливаются, паховые пятна сливаются, паховые пятна сливаются с бедренными, паховые пятна сливаются с подпаховыми, пятна предплюсны сливаются с пятнами стопы.

Таким образом, в городских популяциях *Bombina bombina* отмечается укрупнение пятен, за счёт слияния их между собой, образование конгломератов, а для загородных – характерны мелкие отдельные пятна. На территории города изменчивость фенооблика краснобрюхой жерлянки значительно больше, чем в загородных популяциях, что объясняется разной степенью антропогенной нагрузки на исследуемых территориях и адаптацией модельного вида.

Список литературы

1. Дробенков, С. М. Земноводные Беларуси: распространение, экология и охрана / С. М. Дробенков, [и др.]; под общ. ред. С. М. Дробенкова. – Минск: Белорус. наука, 2006. – С. 27–30.
2. Пикулик, М. М. Земноводные Белоруссии / М. М. Пикулик. – Минск: Наука и техника, 1985. – 192 с.
3. Новицкий, Р. В. Сравнительно-географическая характеристика фенетической изменчивости краснобрюхой жерлянки (*Bombina bombina* L.) в Дании и Беларуси / Р. В. Новицкий, В. А. Бахарев, А. М. Андерсен, Л. Х. Адрадос, Л. А. Бриггс. – 2001.

In city populations of *Bombina bombina* enlargement of spots, due to their merge among themselves is noted, and for country – small separate spots are characteristic. In the territory of the city variability of phenoshape of a *Bombina bombina* toad much more, than in country populations that is explained by different degree of anthropogenous loading the researched territories and adaptation of a model type.

Григилевич Т. Ч., Гродненский государственный университета имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: nenartovich.tany21@gmail.com.

Янчуревич О. В., Гродненский государственный университета имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: oyanch@mail.ru.

УДК 597.585.1:591.53(476)

А. П. Григорчик, Е. В. Винцек

СПЕКТР ПИТАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ (GOBIIDAE) В Р. ПРИПЯТЬ (БЕЛАРУСЬ)

Введение. Представители семейства Бычковые (Gobiidae), отмеченные в составе ихтиофауны Беларуси, являются типичными примерами биологической инвазии рыб в водоемы страны. Повышенный интерес к изучению рыб семейства бычковые со стороны научного сообщества обусловлен масштабным расселением данных видов за пределы естественного ареала и их натурализацией в новых условиях обитания. Несмотря на масштабность инвазии, многие аспекты жизнедеятельности бычков изучены фрагментарно, в том числе и на территории Беларуси. В связи с этим целью настоящей работы является изучение спектра питания бычков в р. Припять.

Материалы и методы исследования. В представленной работе использован материал, собранный на мелководных участках р. Припять в летний период 2015–2016 гг. Отловленная рыба фиксировалась в 4-% р-ре формалина. В лабораторных условиях в соответствии с общепринятыми методиками у рыб измеряли массу и длину тела без хвостового плавника, определяли пол и возраст. Всего для анализа было отобрано 35 экземпляров бычков сходного размера и одного пола (самцы), из них 10 экземпляров бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), 10 экземпляров бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) и 15 экземпляров бычок-гонец *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) (таблица 1).

Содержимое желудков исследовали согласно методическому пособию по изучению питания рыб в естественных условиях [1]. В процессе обработки отмечали количество пищевых объектов и частоту их встречаемости. Обнаруженные организмы определяли по определителю до минимально возможного таксономического ранга. Оценка степени сходства состава пищи («объем конкуренции») проводилась по методу, предложенному А.А. Шорыгиным [2].

Таблица 1 – Размерно-весовые показатели самцов бычка-песочника, бычка-гонца и бычка-цуцика из р. Припять

Группа	n, экз.	Длина, мм		Масса, г	
		lim	M±m	lim	M±m
бычок-песочник	10	44,90-57,60	49,50±1,57	1,24-2,58	1,74±0,18
бычок-цуцик	10	36,20-46,90	40,50±3,10	1,04-2,54	1,50±0,42
бычок-гонец	15	34,70-49,90	43,03±1,33	0,70-2,42	1,55±0,16

Результаты исследования и их обсуждение. В рационе питания бычка-песочника было выделено 11 групп кормовых объектов, относящихся к типу Mollusca и Arthropoda (таблица 2). В пищевом комке данного вида обнаружены бентосные организмы класса Insecta: отр. Trichoptera, отр. Diptera и организмы классов Bivalvia и Gastropoda.

Таблица 2 – Спектр питания и частота встречаемости кормовых объектов в рационе бычков из р. Припять

Вид рыбы		Бычок-песочник		Бычок-гонец		Бычок-цуцик	
Кормовые объекты		изо-билие	встреч.	изо-билие	встреч.	изо-билие	встреч.
Тип Mollusca							
Класс Bivalvia							
Отр. Veneroida	Сем. Dreissenidae	–	–	0,23	6,7	–	–
	Сем. Sphaeriidae	–	–	–	–	–	–
	ИТОГО Bivalvia	–		**0,23**		–	
Класс Gastropoda		–					
Отр. Pulmonata	Сем. Lymnaeidae	–	–	0,23	6,7	1,40	10,0
Отр. Architaenioglossa	Сем. Viviparidae	–	–	–	–	–	–
Отр. Neotaenioglossa	Сем. Hydrobiidae	–	–	–	–	–	–
	Сем. Bithynidae	–	–	–	–	–	–
Отр. Ectobranchia	Сем. Valvatidae	0,29	10,0	–	–	–	–
	ИТОГО Gastropoda	**0,29**		**0,23**		**1,40**	
	ИТОГО Mollusca	**0,29**		**0,46**		**1,40**	
Тип Arthropoda							
Класс Crustacea							
Отр. Amphipoda	Сем. Gammaridae	0,58	20,0	2,29	60,0	–	–
Отр. Cyclopoida	Сем. Cyclopidae	10,43	30,0	0,69	13,3	1,40	10,0
Отр. Daphniiformes	Сем. Daphniidae	–	–	–	–	20,40	40,0
	Сем. Bosminidae	–	–	0,23	6,7	4,10	20,0
	Сем. Chydoridae	8,41	90,0	26,84	80,0	15,10	20,0
	Сем. Moinidae	1,45	30,0	0,69	6,7	–	–
Отр. Polyphemiformes	Сем. Polyphemidae	0,29	10,0	0,46	13,3	–	–
	ИТОГО Crustacea	**21,16**		**31,20**		**41,00**	
Класс Ostracoda							
Отр. Podocopida		28,99	80,0	16,70	73,3	–	–
	ИТОГО Ostracoda	**28,99**		**16,70**		–	
Класс Insecta							
Отр. Trichoptera		1,16	30,0	0,91	20,0	1,40	10,0
Отр. Odonata	Сем. Coenagrionidae	–	–	0,23	6,7	1,40	10,0
Отр. Diptera	Сем. Chironomidae	45,51	100,0	49,35	86,7	46,60	80,0
	Сем. Ceratopogonidae	0,29	10,0	–	–	–	–
	Сем. Stratiomyidae	–	–	0,69	6,7	–	–
	Сем. Ephemeroptera	2,61	30,0	–	–	8,20	20,0
Отр. Heteroptera	Сем. Corixidae	–	–	0,23	6,7	–	–
Отр. Coleoptera	Сем. Haliplidae	–	–	0,23	13,3	–	–
	ИТОГО Insecta	**49,57**		**51,64**		**57,60**	
	ИТОГО Arthropoda	**99,72**		**99,54**		**98,60**	

Примечание: изобилие – доля определённой группы кормовых объектов в рационе (%); встречаемость (встреч.) – частота встречаемости данной группы кормовых объектов в пищевых комках исследованной выборки рыб (%).

Доминирующим кормом среди насекомых в рационе питания песочника являются представители сем. Chironomidae, составившие 45,5 % от общего количества обнаруженных объектов. Незначительную долю в составе пищи занимают организмы из сем. Ephemeroptera и отр. Trichoptera – 2,6 и 1,2 % соответственно. Единично отмечены представители сем. Ceratopogonidae – 0,3 %.

Помимо личинок и куколок насекомых, в желудочно-кишечных трактах бычка-песочника единично отмечены фрагменты раковин моллюсков сем. Valvatidae – 0,3 %.

Веслоногие и ветвистоусые ракообразные в рационе питания бычка-песочника составили более 50,2 %. Основу питания среди ракообразных в рационе составляют представители Отр. Podocopida – 29,0 %. Примерно в одинаковом соотношении в питании бычка были отмечены ракообразные отр. Cyclopoida и отр. Daphniiformes – 10,4 и 9,9 % соответственно от общего количества кормовых объектов. В несколько меньшем количестве представлены сем. Gammaridae и сем. Polyphemidae – 0,6 % и 0,3 % соответственно.

К примеру, в естественном ареале, по литературным сведениям, в пище песочника длиной 41,0–50,0 мм преимущественно употребляются моллюски, ракообразные и полихеты [3].

В целом, рацион бычка-песочника в р. Припять включает 50,2 % мелких ракообразных, 49,6 % – личинок насекомых и 0,3 %. моллюсков.

Менее разнообразен по спектру питания рацион бычка-цуцика. По нашим материалам, в составе пищи цуцика выделено 9 групп кормовых объектов (таблица 2). Основу питания составляют личинки Insecta – 57,6 %, преимущественно, представители сем. Chironomidae – 46,6 % и Ephemeroptera – 8,2 %. Доля личинок сем. Coenagrionidae и отр. Trichoptera в питании не существенна – по 1,4 % соответственно. Мелкие ракообразные в рационе цуцика отмечены в количестве 41,0 % от общего числа кормовых объектов. Наиболее массово представлены ветвистоусые рачки из отр. Daphniiformes (*Daphnia* sp. – 20,4 %, *Alona* sp. – 15,1 % и *Bosmina* sp. – 4,1 %). Единично отмечены объекты из сем. Cyclopidae – 1,4 %. Моллюски в рационе бычка-цуцика в анализируемой размерной группе отмечены единично и составляют 1,4 %.

В естественном ареале основными объектами питания бычка-цуцика являются мелкие ракообразные: молодь крабов, амфиподы, гаммариды, а также моллюски и полихеты [3]. В условиях р. Припять в рационе бычка-цуцика отмечены личинки насекомых – 57,6 %, ракообразные – 41,0 % и моллюски – 1,4 %.

У самцов бычка-гонца рацион питания отличается большим разнообразием по сравнению с бычком-песочником и бычком-цуциком, и включает 15 групп кормовых объектов (см. таблица 2).

По полученным результатам, в питании гонца наиболее массовыми компонентами являются личинки и куколки сем. Chironomidae – 49,4 % от общего числа объектов в пищевом комке. Другие представители класса насекомых незначительны и составляют порядка 2,3 %.

Планктонные ракообразные в пищевом комке гонца уступают по количеству насекомым. Среди зоопланктона доминируют представители отр. Daphniiformes – 27,8 % от общего числа кормовых объектов. Основу питания среди ветвистоусых рачков составляют, преимущественно, род *Alona* sp. – 24,8 %, в меньшем количестве в порядке убывания отмечены роды *Chydorus* sp. – 1,4 %, *Moina* sp. – 0,7 % и *Polyphemus* sp. – 0,5 %. Остальные объекты питания – *Bosmina* sp, *Pleuroxus* sp., *Eurycercus* sp. отмечены единично – по 0,2 % каждый.

На второй позиции среди ракообразных находится отр. Podocopida – 16,7 % от общего числа объектов в спектре питания. Обнаруженные представители сем. Gammaridae и сем. Cyclopidae незначительны в пищевом комке и составляют 2,3 % и 0,7 % соответственно. Среди моллюсков отмечены лишь единичные находки раковин *Dreissena polymorpha* и *Lymnaea stagnalis* – по 0,2 % от общей доли в составе.

В естественном ареале в летний период увеличивается потребление бычком-гонцом рыбы, частично моллюсков и снижается потребление ракообразных и полихет [3]. В нашем материале, спектр питания бычка-гонца в р. Припять включает личинок насекомых – 51,6 %, мелких ракообразных – 47,9 % и моллюсков – 0,5 %.

Помимо определения спектра питания проведен анализ степени сходства состава пищи между исследуемыми видами бычков. Установлено, что в р. Припять между бычками наблюдается конкуренция за кормовые ресурсы. Наиболее конкурентные отношения в нашем материале отмечены между бычком-песочником и бычком-гонцом – индекс сходства пищевых компонентов составляет порядка 73,8 % (таблица 3). У бычка-гонца и бычка-цуцика данный показатель составляет 64,0 %, у бычка-песочника и бычка-цуцика – 59,1 %. Различие значений индекса у бычков обусловлено варьированием доли бентоса и планктона в спектре питания. В рационе бычка-цуцика отмечается больше насекомых, чем ракообразных, в то время как у бычка-песочника и бычка-гонца соотношение между этими группами кормовых объектов примерно одинаковое. Различие в спектрах питания также определяется биотопическими особенностями участков в р. Припять. Бычок-песочник и бычок-гонец предпочитают сходные местообитания, чем и обусловлена наибольшая степень сходства пищевых спектров.

Таблица 3 – Индексы сходства пищевых компонентов бычка-песочника, бычка-гонца и бычка-цуцика р. Припять

Вид	Бычок-песочник	Бычок-гонец	Бычок-цуцик
Бычок-песочник	0	73,78	59,09
Бычок-цуцик	59,09	63,99	0
Бычок-гонец	73,78	0	63,99

Из вышесказанного следует, что рацион питания бычков в р. Припять отличается от рациона питания данных видов в естественном ареале. Кроме этого, в соответствии с индексом сходства пищевых компонентов в условиях р. Припять между представленными видами бычков наблюдается межвидовая конкуренция за объекты питания.

Список литературы

1. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: 1974. – 254 с.
2. Шорыгин, А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А. А. Шорыгин. – М.: Пищепромиздат. – 1952. – 268 с.
3. Смирнов, А. И. Фауна Украины: в 40 т. – Т. 8. Рыбы. Вып. 5. Окунеобразные (бычковидные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскоперообразные, удильщикообразные / А. И. Смирнов. – Киев: Наук. думка, 1986. – 320 с.

The spectrum of aliment the monkey goby, the tubenose goby and the racer goby from Pripyat river was researched. The indexes of similarity of food components among fish in the Pripyat river are shown.

Григорчик А. П., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: imbris.09@mail.ru.
Винцек Е. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: zemlianika_8@mail.ru.

УДК 597.8

В. В. Грицкевич, Н. М. Голонская

ВИДОВОЙ СОСТАВ ГЕЛЬМИНТОВ ЖАБ НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА

Благодаря ряду эколого-биологических особенностей: небольшим размерам, короткому циклу развития, значительной численности населения и высокой морфогенетической изменчивости, земноводные стали удобным объектом для современных популяционных исследований. Вопрос о биоценотической роли земноводных достаточно глубоко изучен многими авторами в различных аспектах. Специфика роли амфибий определяется тем, что они являются связующим звеном трофических цепей суши и пресных водоемов, играя важную роль в переносе вещества и энергии между экосистемами разных биоциклов. Характеристика же разнообразия жертв амфибий позволяет подойти к анализу трофических связей с другими видами в биоценозе, что, безусловно, подводит к анализу экологической ниши [1]. Однако паразитофауна амфибий Беларуси остается еще слабо изученной.

На территории Беларуси в настоящее время обитает 13 видов земноводных, среди которых к семейству Bufonidae относится 3 вида жаб: серая, зеленая, камышовая [2]. Камышовая жаба внесена в Красную книгу РБ.

Целью нашей работы явилось определение гельминтов желудочно-кишечного тракта модельных видов жаб Гродненского района.

Исследование проводили в полевой сезон 2015 года. Сбор земноводных в наземных условиях производили в двух стационарных участках: 1. ГПУ «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры», сосняк черничный; 2. а.г. Новый Двор, Свислочский район. Отлов земноводных производили на суше вручную, определяли их видовую принадлежность для выявления видового состава батрахокомплексов модельных территорий (таблица 1).

В сосняке черничном на территории заказника «Озеры» зарегистрировано 7 видов земноводных, в агрогородке Новый Двор – 5 видов. Массово встречались бурые лягушки и серая жаба. Для определения спектров питания и наличия гельминтов были сделаны две выборки серой и зеленой жаб – *Bufo viridis* (n= 28, а.г. Новый Двор) и *Bufo bufo* (n=32, заказник «Озеры»).

При вскрытии желудочно-кишечных трактов *Bufo viridis* и *Bufo bufo* обнаружено в заднем отделе кишечника и клоаке присутствие паразитов, относящихся к классу Круглые черви (*Nemathelmintes*). Паразитов извлекали из кишечника и клоаки земноводных, затем определяли видовую принадлежность при микроскопировании (таблица 2).

Таблица 1 – Видовой состав батрахокомплексов модельных территорий

Виды	Заказник «Озеры»	А.г. Новый Двор
Bufo bufo	+	+
Bufo viridis	+	+
Rana temporaria	+	+
Pelobates fuscus	+	–
Rana arvalis	+	+
Hyla arborea	+	–
Bombina bombina	+	+
Всего видов	7	5

Таблица 2 – Видовой состав гельминтов *Bufo viridis* и *Bufo bufo* стационарных участков

Вид гельминта	*Bufo viridis*	*Bufo bufo*
Aplectana acuminata	+	–
Cosmocerca commutata	+	+
Cosmocerca ornat'a	+	–
Oswaldocruzia iwanitzkyi	+	+
Paraplectana brumpti	+	–

Средняя степень зараженности гельминтами исследованных выборок составила: *Bufo viridis*– 59 %, *Bufo bufo* – 45 %. Количество паразитов на одну особь жаб приходилось от 1 до 18 штук.

В целом, у *Bufo bufo* на территории заказника «Озеры» выявлено 2 вида гельминтов, а у *Bufo viridis* из агрогородка Новый Двор Свислочского района – 5.

Список литературы

1. Новицкий, Р. В. Сравнительный анализ спектров питания бесхвостых земноводных в естественных и трансформированных угодьях Беларуси и Польши / Р. В. Новицкий. – Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук, 2006. – № 4.
2. Дробенков, С. М. Земноводные Беларуси: распространение, экология и охрана / С. М. Дробенков, [и др.]; под общ. ред. С. М. Дробенкова. – Минск: Белорус. наука, 2006. – 122 с.

The list of types of helminths of digestive tract of two species of toads is provided in work. At *Bufo bufo* in the territory of the wildlife area of Ozera 2 species of helminths are revealed, and *Bufo viridis* from the agrotown has a New Yard of Svislochsky district – 5.

Грицкевич В. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: grickevich.valeriya@mail.ru.

Голонская Н. М., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

Научный руководитель – *Янчуревич О. В.*, Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: oyanch@mail.ru.

УДК 598.2:574.589

В. В. Гричик, А. С. Пышко

ЧИСЛЕННОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ МАССОВЫХ ВИДОВ ВОДОПЛАВАЮЩИХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ОТРАБОТАННЫХ ТОРФЯНЫХ КАРЬЕРОВ «ДОКУДОВСКОЕ» ПОСЛЕ ИХ ПОВТОРНОГО ЗАБОЛАЧИВАНИЯ

Работы по повторному заболачиванию выработанных торфяных месторождений на территории Республики Беларусь активно ведутся с 2006 г. В некоторых случаях уровень воды после затопления превышает 0,3 м, а местами и 1 м. В таких местах, в первую очередь, из-за наличия пригодных для кормления открытых плесов и ограниченного доступа людей и наземных хищников, создаются благоприятные условия для гнездования водоплавающих и околоводных птиц. Поскольку наша страна по существу является лидером в практике повторного заболачивания торфяников в Европе, в научной литературе пока очень мало информации о динамике процессов формирования и развития биоты на водоемах такого типа. По этой причине нами, начиная с 2012 г., неоднократно проводились учеты гнездящихся водоплавающих и околоводных птиц на вторично заболоченной торфоразработке «Докудовское» в Лидском р-не Гродненской обл., попутно с которыми собирался и материал по биологии гнездования массовых видов.

Данная территория, некогда представлявшая собой низинное болото, после выработки торфа подверглась плановому заболачиванию с 2007 г. на площади 2,74 км^2 [1]. Учеты гнездящихся птиц проведены на площади около 1,3 км^2, ближайшей к шоссе Минск–Гродно. Эта часть торфоразработок затоплена водой, глубина которой составляет в основном 0,5–1,5 м, в руслах многочисленных каналов – до 3 м. Сообщества надводной растительности в 2012 г. были сформированы еще слабо: участки мелководий местами зарастали манником и крупными осоками, кое-где с небольшими куртинами рогоза. В 2015–2016 гг. зарастание заметно прогрессировало, особенно увеличилась площадь участков рогоза; по северо-восточному периметру торфоразработок сформировалась полоса тростников. Значительная часть мелководий с высокой плотностью покрыта усохшими кустами ивы. Имеется большое количество выступающих над водой участков суши (островков), образованных, в основном, бывшими выбросами грунта вдоль каналов; местами возле них формируются сплавины.

Во все годы учетов самым многочисленным гнездящимся видом на учетной площади была озерная чайка (*Larus ridibundus*). Ее численность в 2012 г. составила около 2,5 тыс. пар, но в последующие годы несколько снизилась (2016 год – около 1,5 тыс. пар). Основная масса гнезд располагается на мелководьях среди затопленных кустов ивы. Вторым по значимости местом устройства гнезд в 2012 г. были не подвергшиеся затоплению валы вдоль каналов. К 2015–2016 г. на валах было уже сравнительно немного гнезд, зато большое их количество находилось на формирующихся рогозовых сплавинах. Наши наблюдения позволили отметить несколько запоздалые сроки гнездования этой птицы на данном водоеме. Так, 20.05.2015 г. мы лишь в одном из более 100 осмотренных гнезд обнаружили двух маленьких птенцов; остальные гнезда содержали кладки на разных стадиях насиженности. При обследовании 29.04.2016 г. отмечалось массовое строительство гнезд, в «ядре» колонии учтено около 30 гнезд с одним яйцом, 10 гнезд с двумя свежими яйцами и лишь одно гнездо с кладкой из трех свежих яиц. 19.05.2016, при осмотре других участков колонии, ни одного гнезда с птенцами не обнаружено, во всех гнездах были кладки разной степени насиженности. Таким образом, откладка яиц в этой колонии начинается в последней пятидневке апреля. Учитывая, что 2016 г. отличался сравнительно ранним наступлением весны, такое гнездования явно является поздним: для сравнения, в Минском районе откладка яиц у озерной чайки начинается во второй декаде апреля [2]. Размеры 122 яиц этого вида варьировали в пределах 45,1–56,8 × 32,2–39,1, в среднем 51,4 × 36,1 мм. Интересно, что в 2016 г. из 80 осмотренных кладок (около 200 яиц) 3 содержали яйца аномальной цианической окраски (светло-голубые с редуцированным рисунком), по одному в трех кладках (около 1,5 % от всех яиц). В Нидерландах, например, доля таких яиц составляет всего 0,03 % [3].

Интересной особенностью этого водоема явилось наличие крупной гнездовой колонии черношейных поганок (*Podiceps nigricollis*). Численность этого вида растет: в 2012 г. при тщательном подсчете учтено 45 гнезд, в 2016 г. их было не менее 120. Большая часть колонии локализована на мелководьях среди затопленных сухих кустов ивы, где эти поганки гнездятся бок о бок с озерными чайками. Для черношейной поганки здесь, напротив, характерно сравнительно раннее гнездование. На других водоемах Беларуси в большинстве случаев кладки у черношейной поганки появляются не ранее конца мая, а то и в июне [2]. Здесь же 23.05.2012 г. встречена пара с двумя уже несколько подросшими пуховыми птенцами, а 04.06.2012 г. уже многие пары были с выводками из двух–трех пуховых птенцов.

Белощекая крачка (*Chlidonias hybrida*) в 2012 г. гнездилась на водоеме в числе около 25 пар; ее присутствие здесь констатировано и в 2015–2016 гг., но в связи с поздним гнездованием в эти годы точный подсчет гнезд не проводился. 09.06.2012 г. в четырех гнездах этой птицы учтено по одному свежему яйцу, в трех по 2 и в 11 гнездах по три свежих или едва насиженных яйца; еще семь гнезд находились на разных стадиях строительства. Все гнезда были плавучие, располагались на участке с глубиной около 1 м, поросшем куртинами высокой осоки и кое-где – рогоза. Размеры восьми промеренных гнезд: общий диаметр 40–60 (в среднем 49,3) см, диаметр выступающей над водой части 18–30 (23,0) см, общая высота 11–17 (13,6) см, высота надводной части 3–5 (4,1) см, диаметр лотка 6,5–9 (7,6) см, глубина лотка 2,0–2,8 (2,4) см. Размеры 24 яиц в 8 законченных кладках 36,7–42,0 × 26,0–30,0, в среднем 39,0 × 28,2 мм; их масса 13,3–18,3, в среднем 15,86 г.

Таким образом, отработанные торфяные карьеры на ранних этапах заболачивания могут являться местом массовой концентрации гнездящихся водоплавающих и околоводных птиц, у которых обнаруживаются определенные особенности в биологии размножения.

Список литературы

1. Отчет о реализации проекта ПРООН/ГЭФ «Ренатурализация и устойчивое управление торфяными болотами для предотвращения деградации земель, изменений климата и обеспечения сохранения глобально значимого биологического разнообразия». – Минск, Министерство лесного хозяйства РБ. – 2010. – С. 1–47.
2. Никифоров, М. Е. Птицы Белоруссии: Справочник-определитель гнезд и яиц / М. Е. Никифоров, Б. В. Яминский, Л. П. Шкляров. – Мн., 1989. – 475 с.
3. Glutz, U. N. Handbuch der Vögel Mitteleuropas / U. N. Glutz, K. Bauer // Bd. 8 (1). – Wiesbaden, 1982. – 699 S.

On the exposed rewetting exhaust peat quarry in the Lida district, Grodno region there is a massive concentration of nesting waterfowl. The data on the numbers and features of three species biology – Black-headed Gull (*Larus ridibundus*), black-necked grebe (*Podiceps nigricollis*) and Barnacle tern (*Chlidonias hybrida*).

Гричик В. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: gritshik@mail.ru
Пышко А. С., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.

УДК 599:546:[504.5:539.16]

А. В. Гулаков

АКТИВНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМЕ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА

После аварии на Чернобыльской АЭС поступление радионуклидов в организм охотничье-промысловых диких млекопитающих было обусловлено, в основном, их содержанием в кормовой базе животных. Поэтому миграция радионуклидов по трофическим цепям должна носить выраженный сезонный характер. С сезонными изменениями климатических условий (температуры, освещенности, влажности) связаны смена запасов питательных веществ в биоценозах и изменения состава пищи диких млекопитающих [1].

Исследования, проведенные в разных странах, после катастрофы на Чернобыльской АЭС показывают, что наблюдаются изменения содержания радиоцезия в организме диких млекопитающих в зависимости от сезона года.

В литературных источниках имеются данные, показывающие, что в популяциях различных видов диких млекопитающих, обитающих в загрязненных радионуклидами экосистемах, наблюдаются значительные различия в содержании радиоизотопов в организме животных в разные сезоны года. Так, например, у микромалий было показано, что скорость накопления радиостронция полевками значительно больше летом, чем зимой [2].

Было обнаружено, что в определенные периоды отмечается значительное увеличение содержания ^{137}Cs в мышечной ткани животных, причем допускается, что это зависит от экологических особенностей местообитания, а так же структуры и состава кормовой базы [3, 4, 5].

Поэтому изучение сезонной динамики накопления радионуклидов в организме охотничье-промысловых животных позволит более точно определить время для проведения промысловой и спортивной охоты, когда содержание радиоактивных веществ в организме животных находится на минимальном уровне.

Для изучения сезонных особенностей накопления радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в организме диких

млекопитающих нами было выбрано два периода года: зимний и летний, которые характеризуются наиболее ярко выраженными сезонными изменениями, происходящими в естественных экосистемах.

Сезонные изменения активности ^{137}Cs в организме диких копытных, обитающих на территории с высокой плотностью радиоактивного загрязнения, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Активность ^{137}Cs в мышечной ткани диких копытных, обитающих на территории зоны отчуждения в зависимости от сезона

Вид животного	Сезон года	Количество животных, голов	Активность ^{137}Cs, кБк/кг mean±se
Лось	Зима	68	9,75±2,06
	Лето	8	4,66±1,76
Европейская косуля	Зима	91	22,03±4,88
	Лето	21	11,22±1,69
Дикий кабан	Зима	94	49,65±11,98
	Лето	19	27,73±11,40

Как видно из приведенных данных в таблице 1, наблюдается достоверное увеличение активности ^{137}Cs в организме охотничье-промысловых копытных в зимний период по сравнению с летним ($P < 0,05$). Так, активность ^{137}Cs в мышечной ткани лося в зимний период составляло 9,75±2,06 кБк/кг, в то время как летом данный показатель был в два раза ниже и находился в пределах 4,66±1,76 кБк/кг. Аналогичная картина наблюдалась и по загрязнению организма двух других наиболее распространенных видов копытных.

Наибольшее загрязнение мышечной ткани косули европейской наблюдалось в зимнее время и составляло 22,03±4,88 кБк/кг. Летом активность ^{137}Cs в мышечной ткани животного было в два раза ниже – 11,22±1,69 кБк/кг. Что касается дикого кабана, то у него активность данного радионуклида в мышечной ткани в зимний период было 49,65±11,98 кБк/кг, а в летнее время составляло 27,73±11,40 кБк/кг.

Активность ^{90}Sr в костной ткани наиболее распространенных видов диких копытных не имело достоверных различий в зависимости от сезона года (таблица 2).

Таблица 2 – Активность ^{90}Sr в костной ткани диких копытных, обитающих на территории зоны отчуждения в зависимости от сезона

Вид животного	Сезон года	Количество животных, голов	Активность ^{90}Sr, кБк/кг mean±se
Лось	Зима	34	2,75±0,39
	Лето	5	1,72±0,77
Европейская косуля	Зима	41	5,85±1,25
	Лето	14	5,09±1,07
Дикий кабан	Зима	48	20,57±5,06
	Лето	17	11,89±4,79

Так, например, активность ^{90}Sr в костной ткани лося составляло 2,75±0,39 кБк/кг в зимний период и 1,72±0,77 кБк/кг в летнее время. Аналогичная картина наблюдалась и по активности данного радионуклида в костной ткани косули европейской. Удельная активность ^{90}Sr в зимний период было 5,85±1,25 кБк/кг, в то время как в летний сезон – 5,09±1,07 кБк/кг.

У дикого кабана наблюдалась тенденция к более высокой активности ^{90}Sr в костной ткани в зимний период по сравнению с летним, хотя различия были статистически недостоверны. Активность радионуклида в зимний период в костной ткани животного составила 20,57±5,06 кБк/кг, в то время как в летний – 11,89±4,79 кБк/кг [6]. Следует так же отметить, что в зимний период выборка животных была в несколько раз больше, по сравнению с летним.

По нашему мнению, это связано с изменением уровня радиоактивного загрязнения рациона диких копытных, сезонные различия, загрязнения которого могут составлять до нескольких десятков раз.

В зимний период, например, дикий кабан, питается, в основном, подземными частями растений, которые в наибольшей степени накапливают ^{137}Cs, в то время как в летний период основу рациона животного составляют зерновые злаковые культуры. Рацион косули европейской отличается большим видовым

разнообразием. Данным копытным присуща высокая оптимизация кормления в зависимости от сезона года. Кроме этого кормовая база животных существенно изменяется в зависимости от периода года [7].

Увеличение удельной активности мышечной ткани европейской косули в конце лета и начале осени может быть связано с питанием в данное время грибами, которые, как известно, накапливают большое количество радионуклидов [8].

Аналогичные данные были получены болгарскими исследователями, которые показали, что загрязненность радионуклидами организма кабана, обитающего на территории Болгарии больше в ноябре, чем в августе [9].

Таким образом, за время проведения исследований установлена сезонная динамика накопления ^{137}Cs в мышечной ткани основных видов диких промысловых копытных. Наблюдается достоверное увеличение активности ^{137}Cs в организме животных в зимний период по сравнению с летним. Сезонные различия активности ^{137}Cs в мышечной ткани диких млекопитающих составили в среднем два раза на территории зоны отчуждения. Активность ^{90}Sr в костной ткани дикого кабана не имела достоверных различий в зависимости от сезона года.

Список литературы

1. Лось и косуля. Природа Полесского заповедника / В. Ф. Дунин [и др.]: под ред. М. М. Пикулика. – Мозырь: РИФ Белый ветер, 1999. – 80 с.
2. Ильенко, А. И. Экология животных в радиационном биогеоценозе / А. И. Ильенко, Т. П. Крапивко. – М.: Наука, 1989. – 224 с.
3. Сезонная динамика накопления цезия-137 в организме косули европейской и факторы ее определяющие / В. П. Краснов [и др.] // Сб. научн. труд. / НАН Беларуси, Ин-т леса ИЛ – Гомель, 1997 – Выпуск 46; Лесная наука на рубеже XXI века: – С. 426–429.
4. Шелест, З. М. Сезонные изменения загрязнения косули европейской цезием-137 в Украинском Полесье / З. М. Шелест, В. П. Краснов, А. А. Орлов // Радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность. Третий съезд по радиационным исследованиям: тезисы докладов. Москва, 14–17 октября 1997 года. – Пущино, 1997. – Т. 2. – С. 422–423.
5. Karlen, G. Seasonal variation in the activity concentration of ^{137}Cs in Swedish roe-deer and in their daily intake / G. Karlen, K. J. Johanson, R. Bergstrom // Journal of Environmental Radioactivity. – 1991. –Vol. 14. – P. 91–103.
6. Гулаков, А. В. Радиоэкология диких промысловых животных и пресноводных рыб после аварии на Чернобыльской АЭС / А. В. Гулаков, К. Ф. Саевич. – Минск: Веды, 2006. – 168 с.
7. Петров, М. Ф. Корм козулі (Capreolus capreolus L.) у зоні відчуження Чорнобильської катастрофи на території України / М. Ф. Петров // Проблеми Чорнобильської Зони відчуження. – К.: Наукова думка, 1996. – Вип. 3. – С. 105–114.
8. Eckl, P. Uptake of natural and man-made radionuclides by lichens and mushrooms / P. Eckl // Radiation and Environmental Biophysics. – 1986. – Vol. 25. – P. 43–54.
9. Наличие ^{134}Cs и ^{137}Cs в мясе диких животных из государственных охотничьих хозяйств после аварии на ЧАЭС (уровень 1986 года) / С. Бончев [и др.]. // Животноводческие науки. – 1991. –Т. 28, № 1–4. – С. 88–93.

The data about the activity of radionuclides in the organism hoofed animals inhabiting contaminated depending on the season. It is shown that there is a significant increase of ^{137}Cs activity in the organism of animals in winter compared to summer.

Гулаков А. В., Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Беларусь, e-mail: gulakov@gsu.by.

УДК:591.615.9.6./.73

Е. Г. Демидович, С. В. Полоз

ЗНАЧЕНИЕ МИКРОЦЕНОЗА ДИКИХ КОПЫТНЫХ КАК ФАКТОРА УСТОЙЧИВОСТИ ИХ ПОПУЛЯЦИЙ

В связи с возрастающим негативным прессингом на природную среду, приоритетным направлением в Беларуси является сохранение ресурсных видов животных. В последние годы проводится целенаправленная работа по увеличению численности охотничьих видов животных в лесоохотничьих хозяйствах нашей страны.

Перспективными видами для Беларуси являются европейская лань (*Dama dama* L.) и европейский муфлон (*Ovis musimon* Pall.).

Равновесие внутренней среды организма, одним из компонентов которой является микробиоценоз, может изменяться под воздействием различных факторов. Индигенная микрофлора, способна служить в качестве барьера для патогенных агентов. Однако может стать причиной, как соматических заболеваний организма животного, так и источником возникновения секундарных инфекций.

Нормальная микрофлора животного постоянно присутствует в организме здорового хозяина и взаимодействует с ним по принципу симбиоза. Собственная микрофлора представлена определенными сообществами микроорганизмов, формирующимися в естественных нишах физиологических систем макроорганизма контактирующих с внешней средой. В любом микробиоценозе различают характерную для данного вида (облигатную, резидентную) и случайную (факультативную, временную, транзиторную) микрофлору. В каждом из биотопов формируются собственные, отличные от других, условия для существования и взаимодействия населяющих их микроорганизмов. Поэтому видовой и количественный состав флоры в разных биоценозах имеют существенные различия.

Кишечный тракт животных – обычное место обитания разнообразных микроорганизмов и простейших, в виду обилия в нем питательных веществ. Важнейшими представителями резидентной флоры желудочно-кишечного тракта являются бифидо- и лактобактерии, бактероиды, энтерококки, эшерихии, дрожжеподобные грибы [1]. Простейшие – инфузории, амебы.

Количественный и качественный состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта интродуцированных видов копытных остаются малоизученными вопросами.

Собственная микрофлора кишечника оказывает существенное влияние на состояние микробиоценозов остальных биотопов живого организма. Характер взаимоотношений этих микроорганизмов с хозяином может быть различным и в первую очередь зависит от особенностей его рациона.

Муфлоны питаются в основном травянистой растительностью, лишь изредка, заходя в леса, питается древесно-веточными кормами. Лань же в основном поедает травянистые корма, побеги и кору деревьев. В выборе корма не прихотлива, может использовать в пищу пожухлую траву и листовой опад. Поэтому интерес представляет влияние трофической специализации на формирование биоты желудочно-кишечного тракта лани и муфлона.

Одной из важнейших функций нормальной микрофлоры является обеспечение колонизационной резистентности по отношению как к посторонним микроорганизмам, проникающим в организм хозяина, так и ограничение размножения ее отдельных представителей вне мест свойственного им обитания. При снижении колонизационной резистентности происходит нарушение равновесия качественного и количественного состава нормальной микрофлоры [2].

Изучение динамики нормальной микрофлоры кишечника в онтогенезе млекопитающих актуально и по настоящее время. В определенные периоды жизни млекопитающие, прямо или косвенно подвержены воздействию патологических процессов, сопровождающихся снижением колонизационной резистентности.

И. И. Мечников [цит 3] утверждал, что наряду со многими вредными для здоровья и жизни макроорганизма микробами существуют безвредные и даже полезные, например молочнокислые, угнетающие развитие той части «бактериальной флоры» кишечника, которая способна продуцировать токсические вещества. Гнотобиологи показали, что в естественных условиях нормальная микрофлора необходима животным. Как известно, кишечные микроорганизмы синтезируют некоторые витамины, используемые организмом хозяина, влияют на процессы пищеварения, на обмен холестерина, желчных и жирных кислот, на интенсивность газообмена и пр. [4, 5]. Таким образом, идея о диалектическом единстве пользы и вреда микрофлоры для хозяина в зависимости от условий находит свое подтверждение. И. И. Мечников заложил основы учения о взаимодействии микробов между собой и с организмом хозяина, обогатил науку новыми данными об антагонизме паразитов и других симбионтов и обосновал принцип предупреждения и лечения болезней, связанных с нарушением качественного и количественного состава нормальной микрофлоры, при посредстве микробов-антагонистов. Следуя этому принципу, ученый предложил препарат на основе лактобактерий, обладающих способностью подавлять развитие энтеропатогенных кишечных бактерий. В настоящее время широко применяются новые эубиотические и пробиотические препараты, премиксы и кормовые добавки, используемые для профилактики и терапии кишечных заболеваний и для восстановления баланса нормальной микрофлоры кишечника при дисбактериозах. И. И. Мечникову принадлежат работы, о роли гельминтов в качестве антигенов, «открывающих ворота» патогенным микроорганизмам в ткани хозяина и др. Работы Л. Пастера и И. И. Мечникова стимулировали интенсивное развитие исследований по вопросу о взаимодействии патогенных бактерий и их влиянии на организмы хозяина. Кроме антагонистических, были установлены синергические отношения болезнетворных возбудителей при экспериментальном исследовании ряда смешанных заразных болезней. Ранее было начато изучение взаимодействия болезнетворных бактерий с

патогенными грибами и гельминтами. Было установлено отягчающее влияние некоторых гельминтозов на течение инфекционных болезней и быстрое выздоровление больных после дегельминтизации. Впоследствии стали появляться теоретические работы широкого профиля, положившие начало синтетическому направлению в паразитологии. Наметился экологический подход к изучению паразитов. Было установлено, что характерной особенностью паразитов является не организация, а образ жизни, что их следует рассматривать как биологическую (не систематическую) группу живых существ подобно водным или наземным животным [9]. Таким образом, понятие «паразитизм» является не таксономической категорией, а сугубо экологическим понятием. В настоящее время эколого-паразитологические исследования значительно усилились и направлены на изучение проблемы межпаразитарных взаимоотношений и смешанных инфекций, включая сочетанное влияние их возбудителей на организм хозяина.

Результаты наших исследований показали, что в одном из хозяйств Гродненской области зараженность оленя благородного гельминтами, составляет 66,7 % животных, из которых *Protostrongylus* sp. – 25 % (2 lv в п.з.м.), *Mullerius* sp. – 25 % (2 lv в п.з.м.), *Strongyloides* sp. – 50 % (2 ov в п.з.м.). Также были выделены *E. coli* (общ. колич. – 1,5 млрд. в 1 г.; с норм. фермен. активностью – 10^9 КОЕ в1 г.), *Enterococcus* spp. (10^9 КОЕ в 1 г.), *Clostridium* spp. (=10^5 КОЕ в 1 г.). Зараженность лани европейской составила 70 %, из которых *Protostrongylus* sp. – 57,1 % (1–2 lv в п.з.м.), *Mullerius* sp. – 28,6% (1–2 lv в п.з.м.). При этом были выделены *E. coli* (общ.колич. –1,2 млрд. в 1 г., с норм. фермен. активностью – 10^8 КОЕ в1 г.), *Enterococcus* spp. (10^9 КОЕ в1 г.).

Таким образом, формирование биоты желудочно-кишечного тракта диких копытных изучено недостаточно. Изменение микробиоценоза может привести к ослаблению иммунитета диких копытных, может повлиять на репродуктивные функции, возможность адаптироваться в окружающей среде и способны вызвать гибель организма. Требуется дальнейшее комплексное изучение закономерности формирования микробиоценоза у интродуцированных видов животных на территории Беларуси, что является научной основой для разработки кормовых добавок и лечебно-профилактических средств для диких животных, подверженных различным факторам.

Список литературы

1. Воронин, Е. С. Нормальная микрофлора организма животных / Е. С. Воронин, В. Н. Кисленко, Н. М. Колычев, В. И. Плешкова / Ветеринарная микробиология и иммунология. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/microbiology/stu/bacter/ecologia/normmfg.htm. – Дата доступа: 25.12.2016.
2. Субботин В. В. Нормальная микрофлора кишечника собак / В. В. Субботин, Н. В. Данилевская // Ветеринар. – 2001. – № 1. – С. – 40–44.
3. Паразитоценология. Теоретические и прикладные проблемы / под общ.ред А.П.Маркевича. – Киев: Наук.думка, 1985. – С. 18–19.
4. Чахава, О. В. Гнотобиология / О. В. Чахава. – М.: Медицина, 1972. – 200 с.
5. Чахава, О. В. Микробиологические и иммунологические основы гнотобиологии / О. В. Чахава, Е. М. Горская, С. З. Рубан. – М.: Медицина, 1982. – 159 с.

This publication shows the value of microcenosis as a factor in the stability of populations of wild ungulates.

Демидович Е. Г., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: baka_l@mail.ru.
Полоз С. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: lana.poloz@mail.ru.

УДК 595.771 (476.5)

Д. В. Довнар

КРОВОСОСУЩИЕ МОШКИ (DIPTERA, SIMULIIDAE) СЕВЕРНОЙ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЙ ПОДЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Особое место среди кровососущих насекомых занимают мошки (Diptera, Simuliidae). Являясь назойливыми кровососами, они снижают производительность труда, нарушают нормальный отдых, вызывают повышенную раздражительность. Медико-ветеринарное значение этих насекомых обусловлено тем, что они выступают в качестве специфических и механических переносчиков возбудителей различных заболеваний человека и животных: онхоцеркоза, анаплазмоза [1], арбовирусных лихорадок [2] и др. Помимо этого слюна

мошек ядовита и при массовом нападении самок вызывает самостоятельное нозологическое заболевание – симулиидотоксикоз [3].

Для северной лесорастительной подзоны Беларуси характерна высокая густота речной сети (0,45 км/км^2), крупнейшими реками являются Западная Двина, Дисна и Дрисса [4]. Поймы больших и малых рек создают благоприятные условия для выплода симулиид.

Первые сведения о фауне мошек Беларуси датируются концом 50-х годов XX столетия, Демьянченко Г. Ф., им выявлено 6 видов из 4 родов: *Schönbaueria pusilla* Fries, *Boophthora erythrocephala* De Geer, *Simulium morsitans longipalpe* Belt., *Simulium tuberosum* Lündstr., *Titanopteryx maculata* Mg. и *Simulium reptans* Lündstr. [3]. В 1984 г. Трухан М. Н. и Пахолкина Н. В. на территории Беларуси описали 18 видов мошек, из них 13 видов обнаружено на севере: *Eusimulium dogieli* End., *E. latipes* Mg., *Wilhelmia equina* L., *Schöenbaueria matthiesseni* End., *B. erythrocephala, Odagmia ornata* Mg., *S. truncatum* Rubts., *S. tuberosum, S. shevchenkovae* Rubts., *S. morsitans, S. paramorsitans* Rubts., *S. galeratum* Edw., *S. noelleri* Fried. [5].

Всестороннее изучение мошек Беларуси начато в 80–90-е годы прошлого столетия. В 1999 г. Каплич В. М. описал для территории Беларуси 33 вида из 9 родов: Hellichiella (2), Byssodon (1), Nevermannia (3), Eusimulium (1), Schoenbaueria (3), Wilhelmia (3), Boophthora (2), Odagmia (4), Simulium (14) [6].

В настоящее время фаунистический комплекс северной лесорастительной подзоны Беларуси представлен 28 видами из 9 родов: *H. dogieli* Uss., *H. sp.n., N. angustitarsis* Lündstr., *N. latigonia* Rubts., *N. lundströmi* End., *E. aureum* Fries., *Sch. pussilla, Sch. nigra* Mg., *Sch. dendrofila* Part., *W. balcanica* End., *W. equina*, *W. lineata* Edw., *B. erythrocephala*, *B. chelevini* Ivashchenko, *Od. albifrons* Rubts., *Od. ornata*, *Od. pratora* Fried., *Od. intermedia* Roub., *Argentisimulium noelleri* Fried., *Sim. curvistylum* Rubts, *Sim. rostratum* Lündstr., *Sim. morsitans* Edw., *Sim. promorsitans* Rubts., *Sim. longipalpe* Belt., *Sim. simulans* Rubts., *Sim. schönbaueri* End., *Sim. reptans*, *Sim. truncatum*. Из них наиболее массовыми и часто встречающимися являются: *B. erythrocephala*, *Od. ornata*, *Sim. morsitans*, *Sim. promorsitans*. Основу фауны составляют степные и лесостепные виды – 15 (53,6 %) и таежные и таежно-лесные – 13 видов (46,2 %). Наиболее пластичными к различным условиям обитания (развиваются в трех и более типах водотоков) являются: *N. latigonia, Sim. morsitans, Sim. promorsitans, Sch. pusillla, Sch. nigra, B. erythrocephala, B. chelevini, Od. ornata, Od. pratora*.

Сезонный ход численности мошек северной подзоны Беларуси определяется сроками вылета видов, количеством генераций и погодными условиями. В условиях теплой ранней весны вылет первой генерации регистрируется в третью декаду апреля – первую декаду мая, срок осенней генерации – третья декада августа. При холодной и затяжной весне лет мошек начинается со второй декады мая. Пик численности имаго отмечается во вторую половину мая.

Таким образом, симулиидофауна северной лесорастительной подзоны Беларуси составляет 84,8 % от количества видов кровососущих мошек, зарегистрированных на территории Беларуси. По количеству видов и по численности мошек группа степных и лесостепных видов (69,7 %) превалирует над таежной и таежно-лесной группами (30,3 %).

Список литературы

1. Сухомлин, Е. Б. О патогенной роли мошек (Diptera, Simuliidae) Полесья Украины / Е. Б. Сухомлин, В. М. Каплич, А. П. Зинченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2014. – № 50. – С. 68–71.
2. Самойлова, Т. И. Арбовирусы в Республике Беларусь: автореф. дис. … док. биол. наук: 03.00.06; 14.00.30 / Т. И. Самойлова; ГУ НИИЭМ МЗ РБ. – Минск, 2003. – 41 с.
3. Демьянченко, Г. Ф. Кровососущие мошки (сем. Simuliidae) Белорусского Полесья и меры борьбы с ними: автореф. дис. …канд. вет. наук. / Г. Ф. Демьянченко. – Москва, 1958. – 15 с.
4. Рациональное природопользование Белорусского Поозерья / Л. В. Козловская [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т геологии, геохимии и геофизики; под. ред. В. С. Аношко. – Минск, 1993. – 202 с.
5. Трухан, М. Н. Кровососущие двукрылые насекомые Белоруссии / М. Н. Трухан, Н. В. Пахолкина. – Минск, 1984. – 173 с.
6. Каплич, В. М. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Республики Беларусь: дис. …д-ра биол. наук: 03.00.19 / В. М. Каплич. – Минск,1999. – 362 с.

This work provides information about the fauna of blackflies (Diptera, Simuliidae) of north subzone of Belarus. The fauna of blackflies of north of Belarus is represented by 28 species from 9 genus. Dominants species are *Boophthora erythrocephala*, *Odagmia ornata* and *Simulium promorsitans*.

Довнар Д. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: dovnar.rm@gmail.com.

УДК 598.288.5

Д. Г. Доманцевич

МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ ЗАРЯНКИ (*ERITHACUS RUBECULA*) В ПРЕДГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Особенности питания воробьинообразных птиц в ранневесенний (предгнездовой) период в литературе описаны сравнительно слабо. В связи с этим, цель настоящей работы – дать характеристику питания зарянки (*Erithacus rubecula*), как одного из фоновых видов республики, в предгнездовой период в условиях Беларуси.

В основу работы положены результаты анализа содержимого 10 желудков зарянок, погибших в период с последней декады марта по последнюю декаду апреля в силу разных причин в различных регионах страны. Материал был собран в 2014 и 2015 гг. в Столбцовском, Воложинском и Рогачевском районах республики.

В совокупности в исследуемых желудках было выявлено 234 кормовых объекта. В большинстве желудков содержались гастролиты. Данные по питанию исследуемого вида птиц представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав питания зарянки (*Erithacus rubecula)* в предгнездовой период в условиях Беларуси

Объекты питания	Всего			
	N	%	$N_ж$	$\%_ж$
Mollusca (Gastropoda)	≥5	2,14	2	20
Myriapoda (Diplopoda)	≥2	≥0,85	2	20
Arthropoda не опр.	≥7	3	2	20
Insecta:	220	94,01	10	100
Insects не опр., включая larvae	≥10	≥4,27	7	70
Homoptera, nymps	17	7,265	4	40
Hemiptera	2	0,85	2	20
Coleoptera не опр.	18	7,69	8	80
Carabidae	6	2,56	5	50
Staphylinidae	2	0,85	2	20
Histeridae *Atholus bimaculatus*	≤2	≤0,85	1	10
Hydrophilidae	≥23	9,82	3	30
Chrysomelidae	8	3,42	5	50
Monotomidae	2	0,85	2	20
Curculionoidae	29	12,4	8	80
Scarabaeidae *Aphodius sp.*	49	20,94	5	50
Diptera муха	1	0,425	1	10
Hymenoptera не опр.	8	3,42	4	40
Formicidae	≥43	18,4	6	60
Суммарно	≥234	100	10	100

Согласно полученным данным весенний рацион зарянок на территории Беларуси состоит исключительно из животных кормов. Ключевое значение в питании вида в обозначенный период года принадлежит насекомым (таблица 1). Более половины от их общего количества (63,18 %) составили жесткокрылые восьми таксономических групп. Многие из обнаруженных жуков были идентифицированы до вида или до рода. К таковым относятся стафилины *Oxytelus* sp., карапузики *Atholus bimaculatus*, водолюбы *Cercyon analis*, *Cercyon* sp. и *Helophorus* sp., листоеды *Chaetocnema* sp., *Oulema* sp., *Phatora* sp., пластинчатоусые рода *Aphodius*. В количественном отношении среди кормовых объектов несколько лучше оказались представлены жуки семейств Scarabaeidae, Curculionidae и Hydrophilidae (20,94; 12,4; и 9,82 % соответственно). Жуки указанных групп, а также муравьи и нимфы равнокрылых регулярно поедались зарянками в Рогачевском районе в окрестностях одного из обследуемых биотопов, где располагался довольно

крупный участок, занятый складирующимися отходами животноводства в виде навоза. В целом, анализ таксономического состава обнаруженных кормовых объектов позволяет заключить, что объектами питания исследуемого вида птиц в предгнездовой период становятся беспозвоночные разных экологических групп: обитатели напочвенного покрова (муравьи, жужелицы, кивсяки, брюхоногие моллюски и др.), представители фитофильной макрофауны (водолюбы, морщинники), различные копробионты (афодии, грязевики, карапузики и стафилины).

Отметим, что по литературным данным доля представителей тех или иных экологических групп в питании исследуемого вида может существенно варьировать в зависимости от биотопа. Так, по данным И. В. Покровской, доля водной фауны в питании зарянки в одних местообитаниях может составлять 60–80 %, а в других – и вовсе отсутствовать [1]. Однако качественный состав и итоговое соотношение кормов согласуются с особенностями кормового поведения вида, его пространственным и микростациальным распределением: все обнаруженные нами кормовые объекты добывались птицами на земле, в напочвенном покрове или в нижнем ярусе леса. Подавляющее количество кормовых объектов, потребляемых зарянкой в предгнездовой период в разных регионах Европы, − также преимущественно обитатели напочвенного покрова [2–5]. При этом доминирующей группой ее кормовых объектов во всех случаях, как и в настоящем исследовании, являлись членистоногие, а среди них − насекомые [3, 4, 5]. Спектр потребляемых насекомых довольно широк, однако состав преобладающих групп регионально варьирует слабо: общими группами объектов питания вида в разных регионах становились жуки (жужелицы, хрущи, долгоносики и листоеды), муравьи, клопы, личинки двукрылых и чешуекрылых. В ряде регионов суммарная доля и встречаемость жуков, аналогично нашим результатам, превышала 50 %, хотя относительное количество представителей отдельных семейств различалось [3–5]. Пауки, многоножки и брюхоногие моллюски также потреблялись регулярно, однако в значительно меньшем количестве [3–5]. Растительных кормов в ранневесеннем питании вида обнаружено не было [2, 3, 4, 5, 6, 9]. По всей видимости, в предгнездовой период зарянка остается исключительно животноядной на всей европейской части своего ареала, хотя в течение всего остального года ей свойственно также потребление растительной пищи [2, 4, 6, 7, 8, 10].

Таким образом, можно предположить, что именно особенности кормового поведения, а также пространственного и микростациального распределения вида в обозначенный период года являются определяющими качественного состава его питания. Действие же географических и прочих зависящих от них факторов, вероятно, сводится к вариациям в количественном соотношении систематических и экологических групп кормовых объектов.

Таким образом, данные настоящего исследования дополняют уже имеющиеся материалы по ранневесеннему питанию исследуемого вида в разных регионах Европы и позволяют выявить общие закономерности его экологии питания:

1. Как и на всей европейской части ареала, на территории Беларуси в предгнездовой период рацион зарянки состоит исключительно из животных кормов;
2. Кормовыми объектами зарянок становятся беспозвоночные разных экологических групп, однако ключевое значение в питании вида в обозначенный период года принадлежит обитателям напочвенного покрова, а именно насекомым с высокой долей жесткокрылых;
3. Доля представителей тех или иных экологических групп может существенно варьировать, однако качественный состав и итоговое соотношение кормов полностью подчиняется общим тенденциям кормового поведения вида;
4. Именно особенности кормового поведения, а также пространственного и микростациального распределения обуславливают качественный состав питания вида в обозначенный период года. Действие же географических и прочих факторов сводится к вариациям в соотношении систематических и экологических групп кормовых объектов.

Автор выражает благодарность д.б.н. В. В. Гричику за помощь в сборе материала, к.б.н. Л. С. Чумакову, к.б.н. О. Л. Нестеровой, к.б.н. С. К. Рындевичу и энтомологу-любителю В. А. Кузнецову за консультативную помощь в определении кормовых объектов, а также юннатам учреждения образования «Республиканский центр экологии и краеведения» П. Янковской и Т. Соболеву за участие в обработке материала.

Список литературы

1. Покровская, И. В. Об использовании в пищу водной фауны лесными воробьиными птицами / И. В. Покровская // Биология внутренних вод: инф. бюлл. / Акад. наук СССР, Ин-т биологии внутр. Вод СССРЮ под науч. ред. М. М. Камшилова. – Л., 1976. – С. 40−43.

2. Федюшин, А. В. Птицы Белоруссии // А. В. Федюшин, М. С. Долбик. – Минск: Наука и техника, 1967. − С. 476−478.
3. Ганя, М. Н. Животный корм в питании некоторых видов насекомоядных птиц Молдавии / М. Н. Ганя, М. Д. Литвак, Л. С. Кукурузяну // Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии: сб. науч. ст. / Акад. наук МССР, Ин-т зоологии; под науч. ред. Я. И. Принца. – Кишинев, 1969. − С. 26−54.
4. Groppali, R. Sull' Alimentazione di dieci specie di Passeriformes in Italia / R. Groppali // Naturo Bresciana. – 1992. − Vol. 28. – P. 407−415.
5. Чернецов, Н. С. Питание и стратегии весенней миграции зарянки *Erithacus rubecula* (Aves, Turdidae), в юго-восточной Прибалтике // Н. С. Чернецов, Н. В. Титов / Зоологический журнал. − 2010. − Т. 82, вып. 12. − С. 1525−1529.
6. Glutz, U. N. Handbuch der Vögel Mitteleuropas: Band 11/I // U. N. Glutz, K. Bauer / AULA-Verlag Wiesbaden, 1988. – P. 94–96.
7. Птушенко, Е. С. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий // Е. С. Птушенко, А. А. Иноземцев. – М: Изд-во Московского ун-та, 1968. – С. 281−286.
8. Мальчевский, А. С. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий // А. С. Мальчевский, Ю. Б. Пукинский. – Л: Из-во Ленинградского университета, 1983. – С. 342–347.
9. Прокофьева, И. В. О значении растительной пищи в питании птенцов некоторых лесных птиц Ленинградской области / И. В. Прокофьева // Русский орнитологический журнал. – 2015. – Т. 24, вып. 1162. – С. 2388–2391.
10. Френкина, Г. И. О питании взрослых птиц и их птенцов в гнездовой период / Г. И. Френкина // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование экосистем: сб. науч. ст. / Калинин.гос. ун-т; под науч. ред. В. И. Зиновьева. – Калинин, 1983. – С. 166−178.

This paper presents data on Robin's (*Erithacus rubecula*) nutrition in the pre-breeding period in conditions of Belarus. It was established that in this period Robins consume just animal feed. Typical Robin's food objects in the pre-breeding period are invertebrates of different ecological groups. A key role in the Robin's diet belongs to insects.

Доманцевич Д. Г., Белорусский Государственный Университет, Минск, Беларусь, e-mail: dimondoman@mail.ru.

УДК 597.6+598.1

С. М. Дробенков

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ В ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛАРУСИ

Земноводные и пресмыкающиеся, благодаря высокой численности популяций, широкому диапазону условий обитания и разнообразию формируемых ассоциаций играют существенную роль в функционировании природных экосистем лесной зоны Европы. В некоторых и, прежде всего, болотных и пойменных биоценозах, их трофическая и продукционная роль выше, чем таких массовых и значимых групп позвоночных как мышевидные грызуны и воробьиные птицы [1, 2].

Не смотря на относительно невысокую подвижность и территориальную консервативность амфибий и рептилий, пространственно-временная динамика герпетокомплексов в естественных и трансформированных ландшафтах Беларуси характеризуется значительными сезонными изменениями, нередко достигающих масштабов радикальной трансформации. В основе ежегодных перестроек пространственной структуры популяций и герпетокомплексов лежат цикличность погодно-климатических условий в зоне умеренного климата, естественные годовые сукцессии природных ландшафтов и физиологические ритмы животных.

По различиям в дальности и направленности сезонных перемещений у амфибий и рептилий выделяется несколько типов миграционного поведения и использования территории: оседлость (локальные перемещения), дисперсия (расселение) молодых особей, кормовые кочёвки, репродуктивные миграции и миграции к местам зимовок. По характеру перемещений, которые в основном и определяют сезонную динамику животного населения, в составе местной герпетотофауны можно выделить несколько групп: 1) подвижные виды с дальними сезонными миграциями, связывающими места зимовок, стации размножения и летние кормовые участки, 2) умеренно подвижные и 3) территориально консервативные виды с короткими локальными перемещениями, обусловленными необходимостью поиска «кормовых пятен», мест баскинга, убежищ, располагающимися в ближайшем окружении.

Местообитания подавляющего большинства видов региональной герпетофауны подразделяются на несколько пространственно-функциональных зон (микроместообитаний), в которых формируются сезонные скопления разной плотности – зимовочные, репродуктивные и летние (кормовые). Ключевыми участками, в значительной мере определяющими успешность размножения, темпы воспроизводства и в конечном итоге –

устойчивость популяций для земноводных являются репродуктивные стации (водоемы размножения). Для пресмыкающихся эту роль в большей степени играют гибернационные (зимовочные) участки.

Пространственно-временная динамика герпетокомплексов в течение сезона активности наиболее ярко выражена у земноводных, все виды которых формируют весенние репродуктивные агрегации. Высокая изменчивость пространственной структуры популяций выражена также у змей (обыкновенный уж, обыкновенная гадюка) и болотной черепахи. В меньшей степени пространственная сегрегация участков местообитания и склонность к агрегативности (коммунальности) проявляется у ящериц.

Для амфибий, характеризующихся стадийным развитием и метаморфозом, размножающихся в водоемах, а затем переселяющихся на сушу, на разных этапах жизненного цикла характерны разные топические ниши и связанная с этим сезонная ротация стаций. Основной хроноклин пространственной структуры популяций и ассоциаций земноводных в Беларуси проявляется в регулярных массовых сезонных миграциях от мест зимовок к водоемам размножения. Согласно результатам индивидуального мечения, средняя протяженность весенних миграций у таких видов как серая жаба, обыкновенная чесночница и остромордая лягушка составляет 300–800 м, а в некоторых местах достигает 2–2,5 км. Парадоксально протяженные миграции предпринимает травяная лягушка, зимующая в воде и не совершающая миграций от мест зимовок к водоемам. Необходимость дальних перемещений объясняется пространственным разобщением водных зимовочных и репродуктивных участков местообитаний.

После окончания сезона размножения происходит постепенная дисперсия взрослых амфибий в наземных биотопах и формирование летней, относительно стабильной летней структуры населения, функционирующей весь теплый сезон года, т.е. около 4–4,5 месяцев. В этот период отмечаются незначительные изменения пространственного размещения популяций и формируемых ими сообществ, которые связаны с экстремальными погодно-климатическими условиями (засушливое лето) или локальными сукцессиями. В жаркие годы отмечается скопление многих видов амфибий в прибрежных и болотных биоценозах, тогда как в среднефенологические годы отмечается более равномерная картина распределения.

Наиболее протяженные, массовые и направленные весенние миграции характерны для серой жабы, обыкновенной чесночницы и остромордой лягушки. Не столь дальние, но все же регулярные и многочисленные весенние миграции происходят также у квакши и зеленой жабы. Локальные перемещения к местам размножения, не превышающие 15–50 (до 100) м, характерны для тритонов, обыкновенного и гребенчатого. С другой стороны, репродуктивные миграции практически отсутствуют у зеленых лягушек (озерной, прудовой и съедобной) и краснобрюхой жерлянки – видов, в течение всего года ведущих водный образ жизни.

По завершении периода нереста взрослые земноводные постепенно расселяются в смежных лесных и открытых местообитаниях в радиусе до 1–1,5 км. Перемещения в пострепродуктивный период носят характер радиальной дисперсии и малоинтенсивны.

Видовые особенности фенологии размножения и репродуктивной биологии играют существенную роль в формировании летней структуры герпетокомплексов. Продолжительность существования межвидовых нерестовых скоплений амфибий кроме различий в фенoритмах разных видов определяется погодно-климатическими условиями весны конкретного года.

Среди пресмыкающихся дальние сезонные миграции обычны для трех видов (гадюка, уж, и болотная черепаха). Перемещения от мест зимовок к летним стациям у змей составляют 0,5–0,8 км (максимально до 1,6 км). У ужа в раннелетний период наблюдаются также миграции самок к местам размножения, где происходит инкубации яиц. Массовые репродуктивные миграции к наземным гнездовым участкам характерны для самок болотной черепахи, круглогодично обитающей в водоемах. В то же время у территориально консервативных видов – трех видов ящериц и медянки в течение всего сезона активности наблюдаются лишь локальные перемещения в радиусе 30–100 м.

В летний период суточные перемещения земноводных и пресмыкающихся имеют локальный характер и относительно невелики. Передвижения большинства видов, связанные с терморегуляцией, поиском «кормовых пятен» и убежищ, обычно ограничены радиусом 50–100 м. Наиболее консервативными являются тритоны, зона активности которых не превышает 3–20 м, наиболее подвижными – змеи, активные хищники, суточные перемещения которых могут достигать 200–300 м (гадюка) и 500–1000 м (уж).

Анализ данных о пространственной структуре населения земноводных свидетельствует, что в относительно короткий весенний период в водоемах размножения преобладает групповое распределение особей, тогда как в продолжительный летний сезон наблюдается преимущественно равномерная структура. Равномерное распределение служит одним из показателей возможной меж- и внутривидовой конкуренции за ресурсы, прежде всего трофические, ослабляемой за счет избегания конспецифичных особей и особей других видов и сглаживания агрессивных взаимодействий между ними. В соответствии с классификацией, предложенной

Ю. С. Равкиным [3], в весенний и осенний период для земноводных характерен иммиграционный тип динамики населения, в летний – динамически-равновесный.

Сезонная перестройка пространственной структуры населения земноводных и пресмыкающихся в природных ландшафтах Беларуси проявляется в регулярных, хорошо выраженных и закономерных изменениях численности и долевого участия входящих в его состав видов в попеременно используемых сезонных местообитаниях.

Смена стаций и территориальная подвижность этих групп животных в условиях сезонной динамики факторов окружающей среды в зоне умеренного климата, по всей видимости, способствуют распределению биоценотической нагрузки и снижению меж- и внутривидовой конкуренции, а миграционное поведение представляет собой важный механизм адаптации животных к среде обитания, который формирует пространственную, трофическую и все другие уровни структурной организации сообщества.

Список литературы

1. Гильманов, Т. Г. Введение в количественную трофологию и экологическую биоэнергетику наземных позвоночных / Т. Г. Гильманов // Ч. 1. Основные модели. Пойкилотермные животные. – М.: МГУ, 1987. – 180 с.
2. Пикулик, М. М. Изменчивость герпетокомплексов и популяций доминирующих видов амфибий и рептилий в естественных и антропогенных ландшафтах Беларуси: Дис. д-ра биол. наук: Минск, 1993. – 520 с.
3. Равкин, Ю. С. Пространственно-типологическая организация животного населения Западно-Сибирской равнины (на примере птиц, мелких млекопитающих и земноводных) // Зоол. ж. – 2002. – 81, № 9. – С. 1166–1184.

The spatial structure of amphibian and reptile communities in natural and semi-natural ecosystems in Belarus is characterized by significant seasonal transformation and mass migrations of animals. Annual territorial reorganization caused with the cyclical change of climatic conditions in the temperate zone, the annual succession of natural landscapes and physiological rhythms of amphibians and reptiles. Territorial dynamics and habitat change of these groups assist to the distribution ecosystem load and reducing inter - and intraspecific competition between the species.

Дробенков С.М., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: bel_gerpetology@rambler.ru.

УДК: 611:616.36–008.8]–092.9

С. В. Емельянчик

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ ИЗМЕНЕНИЙ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ У КРЫС

В работе показаны основные причины изменений нервных клеток фронтальной, теменной и коры мозжечка в динамике холестаза (2, 5, 10, 20, 45, 90 суток) и отведения желчи (1, 3 и 5 суток) из организма крыс. Все эти изменения указывают на важную роль желчи в функционировании клеток головного мозга.

Цель исследования – установить причины изменений в клетках головного мозга фронтальной и теменной доли коры больших полушарий и коры мозжечка при полном наружном отведении всей желчи из организма крыс в течение 1, 3 и 5 суток и после перевязки общего желчного протока в течение 2, 5, 10, 20, 45 и 90 суток.

Исходя из наших многолетних данных и аналитического обзора литературы, мы хотели предложить схему патогенеза гибели экспериментальных животных. Пусковым моментом является подпеченочный холестаз или отведение желчи. При холестазе главенствующая роль принадлежит билирубину, несколько менее – желчным кислотам и холестерину. При отведении желчи все наоборот – главенствующая роль принадлежит холестерину, и менее – желчным кислотам и билирубину. То есть пусковые моменты разные, но приводят к одному и тому же эффекту – энергетическому дефициту, из-за которого страдает вся клетки. В зависимости от исходного состояния ответная реакция нейронов будет различная – тем больше их будет в состоянии возбуждения тем хуже прогноз для данного нейрона. Отсюда понятна клеточная мозаика во всех исследованных областях головного мозга – рядом с «нормальными» нейронами находятся деструктивно измененные. Филогенетически более древние структуры мозга менее восприимчивы к воздействиям.

По нашим данным на 10 сутки холестаза и 5 сутки отведения желчи (определены максимальные изменения) количество измененных нейронов составляет для фронтальной коры – 27% (погибших – 4%); при

отведении – 45% (7% погибших); для теменной коры – 40% (7% погибших); при отведении желчи соответственно – 49% (9% погибших); для коры мозжечка – 67% (9% погибших (для нейронов Пуркинье – 13%); при отведении желчи – 68% измененных (20% погибших). Эти значения можно считать как критические, дальнейшее увеличение которых у холестатических животных приводит к развитию полиорганной недостаточности (если у крыс не успевала произойти реканализация желчных протоков). Эта критичность цифр приемлема для отведения желчи, поскольку через сутки-полтора при продолжения эксперимента все крысы погибали. У них возникали необратимые изменения во всем организме, но центральным пусковым моментом, исходя из нашей работы, являлось количество жизнеспособных, работающих нейронов. От их состояния и процента обратимо измененных клеточных форм зависит, произойдет запуск мульти- и полиорганной (в том числе печеночной) недостаточности и соответственно летальный исход или нет. Таким образом, головной мозг является первопричиной стресс-синдрома для запуска всех негативных изменений в целом организме.

The paper shows the main reasons for the changes of nerve cells frontal, parietal and cerebellar cortex in dynamics cholestasis (2, 5, 10, 20, 45, 90 days) and bile diversion (1, 3 and 5 days) the body of rats. These changes indicate an important role in the functioning of bile brain cells.

Емельянчик С. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: semel@grsu.by.

УДК [591.5:595.2:622.012](571.17)

Н. И. Еремеева, С. Л. Лузянин

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПИОНЕРНЫХ ГРУППИРОВОК ГЕРПЕТОБИОНТОВ НА ОТВАЛАХ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА

В результате деятельности угледобывающих предприятий наблюдается усиление значительных изменений в структуре литогенной основы, геохимических процессов в условиях зоны гипергенеза и на глубинах, в результате геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых; природные ландшафты модифицируются в природно-техногенные, возникают различные формы техногенного неорельефа, происходит гибель всех компонентов биоты, т.е. возникает такое явление, которое в биогеоценологии известно как «катастрофическая сукцессия биогеоценоза» [3].

Добыча угля сопровождается огромными экологическими последствиями для природных экосистем. Неизбежным следствием горнопромышленного производства являются карьерные выемки, отходы в виде отвалов вскрышных горных пород, подработанные шахтовые земли. На сегодняшний день по экспертным оценкам в Кузбассе числится более 90 тыс. га нарушенных земель [2]. В Кемеровской области 70 % угля добывается открытым (карьерным) способом. При таком способе добычи основную долю нарушенных земель составляют земли, занимаемые породными отвалами (более 80 % общей площади), горными выработками, а также хвосто- и шламохранилищами.

Рекультивация нарушенных земель является необходимым способом восстановления разрушенных экосистем, сохранения биоразнообразия и увеличения экологической емкости территории. Изучение экологических особенностей биоты техногенно нарушенных территорий позволит наиболее рационально подойти к рекультивационным работам. Важно изучить механизмы естественного восстановления нарушенных земель, потому что на их основе закладываются основы биологической рекультивации, направленные на ускорение восстановительных процессов.

Цель работы – изучить особенности формирования структуры пионерных группировок герпетобионтов на отвалах угледобывающих предприятий Кузбасса, нарушенных при открытом способе добычи угля, для оптимизации техногенного ландшафта, восстановления биологической продуктивности нарушенных земель сразу после отработки.

Исследования проводили на отвалах вскрышной горной породы Краснобродского угольного разреза, представленных техногенным элювием горных пород – субстрат биологической рекультивации. На отвалах были проведены некоторые рекультивационные работы: выравнивание субстрата, засыпка глиной, высадка саженцев сосны обыкновенной. Исследования проводили на трех участках отвалов и в контрольной зоне.

Участок 1. Возраст 2 года. Пионерная растительная группировка на участке отличается низким проективным покрытием (5 %) и числом видов (3). Растения располагаются по площади разрозненно и

единично. Участок 2. Возраст 7–10 лет. Проективное покрытие в среднем 35 %, число видов растений – 40. Участок 3. Возраст 15–20 лет, проективное покрытие – 55 %, видовое богатство растений – 56 видов. Контрольный участок. Березовые колки. Возраст эдификаторного вида на участке – более 70 лет. Проективное покрытие, в среднем, 97,5 %, видовое богатство – 68 видов.

Сбор материала проводили стандартными методами [1].

Исходное состояние субстрата (механический состав техногенных грунтов, малое содержание влаги, почти полное отсутствие растительного покрова, экспозиция склоновых поверхностей) влияет на прохождение сукцессии, и в особенности на ее первые стадии. При таких условиях движущей силой первичной сукцессии является качественное изменение субстрата пионерными видами организмов. Первыми осваивают отвалы уже через несколько часов после отсыпки сине-зеленые и зеленые водоросли, в течении первого года идет поселение высших растений [4]. Через год после окончания отсыпки отвала наряду с формированием фитоценоза образуется пионерная группировка герпетобионтных членистоногих. Заселение субстрата происходит спонтанным образом путем миграции членистоногих с окрестных ценозов.

В первые два года формируются пионерные сообщества герпетобионтов из трех основных групп членистоногих – Губоногие многоножки Chilopoda, Паукообразные Arachnida и Открыточелюстные насекомые Insecta-Ectognatha (рисунок 1). Представители более влаголюбивых групп членистоногих Ракообразные Crustacea (мокрицы) и Скрыточелюстные насекомые Insecta-Entognatha появляются на отвалах спустя 7–10 лет.

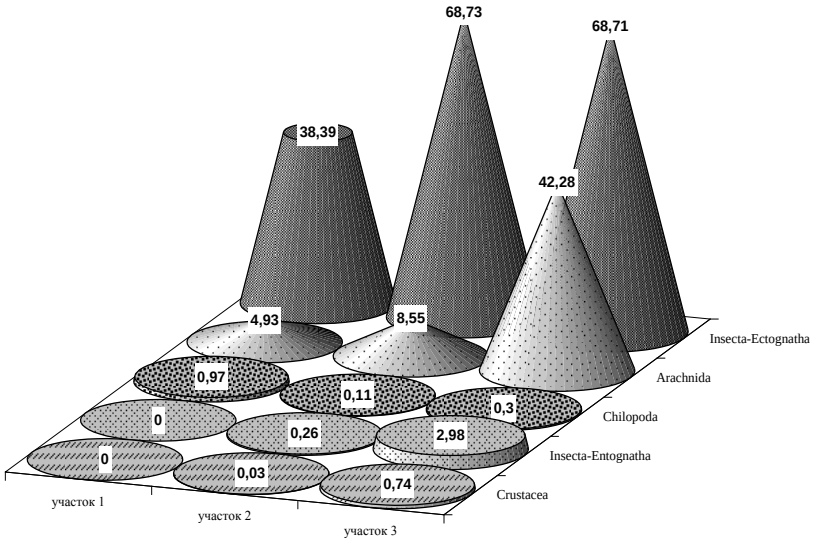


Рисунок 1 – Изменение динамической плотности основных групп герпетобия на рекультивированных отвалах Краснобродского угольного разреза, экз. /10 лов.-сут.

Активное участие в заселении отвалов принимают представители классов Паукообразные и Губоногие многоножки. Динамическая плотность паукообразных закономерно возрастает по мере роста возраста отвалов и составляет 4,93, 8,55, 42,28 экз. /10 лов.-сут. на отвалах возрастом 2, 7–10, 15–20 лет соответственно, в то же время губоногие многоножки наиболее часто встречаются на начальных стадиях сукцессии (0,97; 0,11; 0,30 экз. /10 лов.-сут. соответственно). Двупарноногие многоножки Diplopoda отмечены только на контрольном участке, где их динамическая плотность составила 4,73 экз. /10 лов.- сут.

Наибольшее значение в ходе первичной сукцессии принадлежит насекомым. Они составляют 86,7 % от общего числа особей всех членистоногих. На начальном этапе сукцессионных изменений насекомые представлены лишь тремя отрядами: полужесткокрылые, жесткокрылые и перепончатокрылые насекомые (таблица 1). На последующих стадиях появляются коллемболы, динамическая плотность которых растет по мере прохождения сукцессии, достигает максимума на контрольном участке. Кожистокрылые насекомые отмечены только на участке возрастом 7–10 лет. В пионерной группировке герпетобионтных членистоногих преобладают жесткокрылые насекомые, которые на последующих стадиях сукцессии уступают лидерство перепончатокрылым. Средняя динамическая плотность жесткокрылых на отвалах составляет 25,6 экз. /10 лов.-сут., что 2,6 раза меньше значений на контрольном участке.

Таблица 1 – Динамическая плотность отрядов насекомых на разных этапах сукцессии на отвалах Краснобродского угольного разреза, экз. /10 лов.-сут.

Отряд	Отвалы, лет			Контроль Березовые колки
	2 года	7–10 лет	15–20 лет	
Insecta-Entognatha				
Collembola	–	0,03±0,02	0,74±0,30	3,37±0,76
Insecta-Ectognatha				
Dermaptera	–	0,08±0,06	–	–
Heteroptera	6,42±1,26	2,80±0,39	2,23±1,07	2,59±0,57
Coleoptera	30,16±4,26	17,17±1,58	29,43±10,47	66,79±4,67
Hymenoptera	1,82±0,86	48,64±3,22	51,73±5,57	69,35±7,48
Всего насекомых	38,39±5,42	68,73±3,88	68,71±6,38	142,10±9,71

Среди жесткокрылых наиболее многочисленны на 2-х летнем отвале хищные виды – жужелицы. На них приходится 68,1 % от числа обнаруженных членистоногих и 78,6 % от числа всех насекомых. На такой ранней стадии сукцессии обнаружено значительное число видов семейства жужелиц – 43 вида. Из них в экспансии отвалов главным образом участвуют мелкие или средних размеров виды. Из трибы Bembidiini – это *Bembidion* (*Bembidion*) *quadrimaculatum quadrimaculatum* (Linnaeus, 1761) (5,2 экз. /10 лов.сут.), Zabrini – *Amara* (*Xenocelia*) *ingenua* (Duftschmid, 1812) (3,1), Harpalini – *Anisodactylus* (*Pseudanisodactylus*) *signatus* (Panzer, 1796) (2,0), *Harpalus* (*Pseudoophonus*) *rufipes* (De Geer, 1774) (1,6), *Harpalus* (*Harpalus*) *distinguendus distinguendus* (Duftschmid, 1812) (1,3).

При дальнейшем естественном зарастании отвалов изменяются преобладающие виды. Так, на последующих стадиях сукцессии (отвалы 7–10 лет) наблюдается снижение общего числа видов жужелиц (отмечено 32 вида) и смена доминирующих видов. Преобладают представители триб: Sphodrini – *Calathus* (*Neocalathus*) *erratus* (C.R. Sahlberg, 1827) (1,0 экз. /10 лов.-сут.), *Synuchus* (*Synuchus*) *vivalis vivalis* (Illiger, 1798) (1,6), Harpalini – *Harpalus* (*Harpalus*) *affinis* (Schrank, 1781) (0,4), *H.* (*H.*) *nigrans* A. Morawitz, 1862 (0,4), *H.* (*H.*) *rubripes* (Duftschmid, 1812) (0,8).

На отвалах возрастом 15–20 лет отмечено 20 видов жужелиц. Из них наиболее часто встречаются представители триб Notiophilini – *Notiophilus germinyi* Fauvel, 1863 (0,9 экз. /10 лов.-сут.), Pterostichini – *Pterostihus* (*Bothriopterus*) *oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) (0,3), Zabrini – *Amara* (*Amara*) *communis* (Panzer, 1797) (0,4), Sphodrini – *Calathus* (*Neocalathus*) *erratus* (C.R. Sahlberg, 1827) (0,3 экз. /10 лов.сут.), *Synuchus* (*Synuchus*) *vivalis vivalis* (Illiger, 1798) (0,2), Platynini – *Agonum* (*Agonum*) *gracilipes* (Duftschmid, 1812) (0,2), Harpalini – *Harpalus* (*Harpalus*) *rubripes* (Duftschmid, 1812) (0,9). Из указанных видов-доминантов стабильно встречаются на отвалах виды трибы Sphodrini – *Calathus* (*Neocalathus*) *erratus*, *Synuchus* (*Synuchus*) *vivalis vivalis*, Harpalini – *Harpalus* (*Harpalus*) *rubripes*.

На контрольном участке, обнаружено 32 вида жужелиц. Доминируют жужелицы крупных размерных характеристик из трибы Carabini – *Carabus* (*Morphocarabus*) *aeruginosus* Fischer von Waldheim, 1820 (13,4 экз. /10 лов.-сут.), *C.* (*M.*) *regalis regalis* Fischer, 1822 (3,9). Кроме этих видов к числу доминантов из трибы Pterostichini относится *Pterostihus* (*Bothriopterus*) *oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) (0,4), *P.* (*Petrophilus*) *magus magus* (Mannerheim, 1825) (3,2), Zabrini – *Amara* (*Amara*) *communis* (Panzer, 1797) (0,6), Sphodrini – *Synuchus* (*Synuchus*) *vivalis vivalis* (Illiger, 1798) (0,3), Platynini – *Agonum* (*Agonum*) *gracilipes* (Duftschmid, 1812) (1,2).

Средняя динамическая плотность жужелиц на отвалах составляет 13,0 экз. /10 лов.сут. (в контроле – 37,8), при этом на разных этапах сукцессии этот показатель существенно отличается. Так, наибольшую динамическую плотность жужелицы демонстрируют на стадии начальной сукцессии – 22, 9 экз. /10 лов.сут.; в дальнейшем этот показатель снижается и составляет на отвалах возрастом 7–10 лет – 9,0; 15–20 лет – 5,8.

Таким образом, формирование пионерных сообществ герпетобионтов на нарушенных промышленных землях происходит после первого года после отсыпки отвалов из трех классов членистоногих – Chilopoda, Arachnida, и Insecta-Ectognatha. Представители других классов (Crustacea, Insecta-Entognatha) появляются на отвалах спустя 7–10 лет. Наибольшее участие в формировании первичных сообществ принимают полужесткокрылые, жесткокрылые и перепончатокрылые насекомые. На последующих стадиях появляются коллемболы, динамическая плотность которых растет по мере прохождения сукцессии. Среди жесткокрылых наиболее многочисленны на двух-летнем отвале жужелицы (43 вида, 22, 9 экз. /10 лов.сут.). Из них в экспансии отвалов главным образом участвуют мелкие или средних размеров виды. При дальнейшем естественном зарастании отвалов наблюдается снижение общего числа видов жужелиц и смена преобладающих видов. На контрольном участке доминируют жужелицы крупных размерных характеристик.

Дальнейшие комплексные исследования сообществ на нарушенных территориях Кузбасса дадут возможность глубже изучить процессы формирования и функционирования техногенных ландшафтов, оценить экологические условия различных биотопов. Все это позволит разработать рекомендации для проведения рекультивационных работ, которые будут максимально эффективно восстанавливать экологические системы и биологическое разнообразие нарушенных земель.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-44-420211 (р_а).

Список литературы

1. Еремеева, Н. И. Факторы формирования мезофауны членистоногих на отвалах угольного разреза / Н. И. Еремеева, С. Л. Лузянин, С. А. Шереметова, Р. С. Зубаиров // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/128-22564. – Дата доступа: 03.11.2015.
2. Мазикин, В. П. Перспективы развития угольной отрасли в Кузбассе и состояние нарушенных земель / В. П. Мазикин // Рекультивация нарушенных земель в Сибири. – Кемерово, 2005. – Вып. 1. – С. 5–10.
3. Трофимов, С. С. Системный подход к изучению процессов почвообразования в техногенных ландшафтах / С. С. Трофимов, А. А. Титлянова, И. Л. Клевенская // Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск, 1979. – С. 3–19.
4. Шилова, И. И. Естественное зарастание породных отвалов некоторых предприятий цветной металлургии Урала и Сибири / И. И. Шилова // Проблемы рекультивации земель в СССР. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 172–180.

The communities of gerpetobionts on recultivated dumps of opencast coal mines and in control zone was studied. It is established that the formation of pioneer communities of gerpetobionts occurs after the first year the formation of dumps from three classes of arthropods - Chilopoda, Arachnida, and Insecta-Ectognatha. Representatives Crustacea and Insecta-Entognatha appear on the dumps later 7-10 years. The greatest participation in formation of primary communities is accepted Hemiptera, Coleoptera and Hymenoptera insects. At the later stages appear Collembola which dynamic density increases in process of succession. Among the Coleoptera are most numerous the carabids at early stages of succession. It is mainly small or medium-sized species. During further natural overgrowing dumps decreased the total number of kinds of carabids.There was a replacement of prevailing kinds. In a control zone is dominated the carabids with large size characteristics.

Еремеева Н. И,. ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Россия, e-mail: neremeeva@mail.ru.

Лузянин С. Л., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Россия, e-mail: bombuluz@ngs.ru.

УДК 594.1

А. А. Жукова, Б. В. Адамович, Д. В. Крюк, А. Ю. Панько

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ДРЕЙССЕНЫ В ОЗ. НАРОЧЬ ПО ДАННЫМ СЪЕМКИ 2016 г.

Dreissena polymorpha (Pallas) – небольшой двухстворчатый моллюск, интенсивно размножающийся при благоприятных условиях и постоянно занимающий новые местообитания. Это один из немногих видов, которые в настоящее время находятся на стадии расселения, в том числе распространяясь по водоемам Беларуси [1].

Дрейссена обитает на всех глубинах водоемов, достигая профундали глубоких озёр. Попадая в подходящий водоем, этот моллюск быстро формирует в нем чрезвычайно плотные поселения и превращается практически в абсолютного доминанта среди представителей бентоса и перифитона как по численности, так и по биомассе. Вселяясь в водоем, дрейссена быстро – в течение нескольких лет – становится движущим фактором изменения среды обитания для аборигенных видов. Влияние дрейссены, прежде всего, связано с фильтрационным типом питания, за счет чего этот моллюск перехватывает значительную часть органических веществ и биогенных элементов, препятствуя их осаждению и захоронению в донных отложениях [2].

Вселение дрейссены в водоем имеет свои положительные моменты, в частности, улучшение качества воды и в ряде случаев повышение продуктивности рыб-бентофагов. В то же время, обрастая подводные сооружения и в массе развиваясь в трубопроводах, она приводит к серьезным затруднениям в водопользовании.

В оз. Нарочь – самом крупном водоеме республики – дрейссена появилась в конце 80-х гг. XX века [1]. Регулярные гидробиологические исследования, проводимые на Нарочи свыше 60 лет, позволили выявить ряд последствий вселения дрейссены, основным из которых стало переключение потоков вещества и энергии от

планктонных сообществ к бентосным и перифитонным (при сохранении продукционного уровня экосистемы в целом), получившее в литературе название «бентификации» [3].

Первые оценки плотности популяции дрейссены после вселения в оз. Нарочь были проведены А.Ю. Каратаевым и Л.Е. Бурлаковой [1, 4]. Так, в 1990 г. дрейссена была обнаружена лишь в районе впадения протоки Скема из оз. Мястро, основным субстратом для нее были раковины унионид, погруженные макрофиты и камни. В пересчете на всю площадь дна озера средние по Нарочи плотность и биомасса дрейссены в 1990 г. составили 7,4±3,0 экз./м^2 и 1,5±0,6 г/м^2. Однако, в дальнейшем произошел «взрывообразный» рост популяции, и уже к 1993 г. плотность популяции моллюска возросла в 103 раза, а биомасса – в 68 раз, составив соответственно 763±149 экз./м^2 и 99±30 г/м^2. Дрейссена заселила все пригодные субстраты, в основном развиваясь на погруженных макрофитах, и продвинулась вглубь озера до 8 м. С 1995 г. популяция дрейссены в оз. Нарочь стабилизировалась и, по оценкам авторов, сохранялась относительно стабильной вплоть до 2002 г. [4].

В июле–августе 2016 г. нами была проведена оценка плотности и биомассы дрейссены в оз. Нарочь при помощи водолазного оборудования. Это исследование, проведенное после достаточно большого перерыва в соответствии со схемой предыдущих лет по той же методике [4], позволило оценить современное состояние популяции дрейссены. Всего в 2016 г. было обследовано 4 полуразреза (рисунок 1): 1, 2 – в Большом плесе (начинающиеся от р. Скема и д. Черевки соответственно), 3, 4 – в Малом плесе (от Биостанции и д. Степенево).

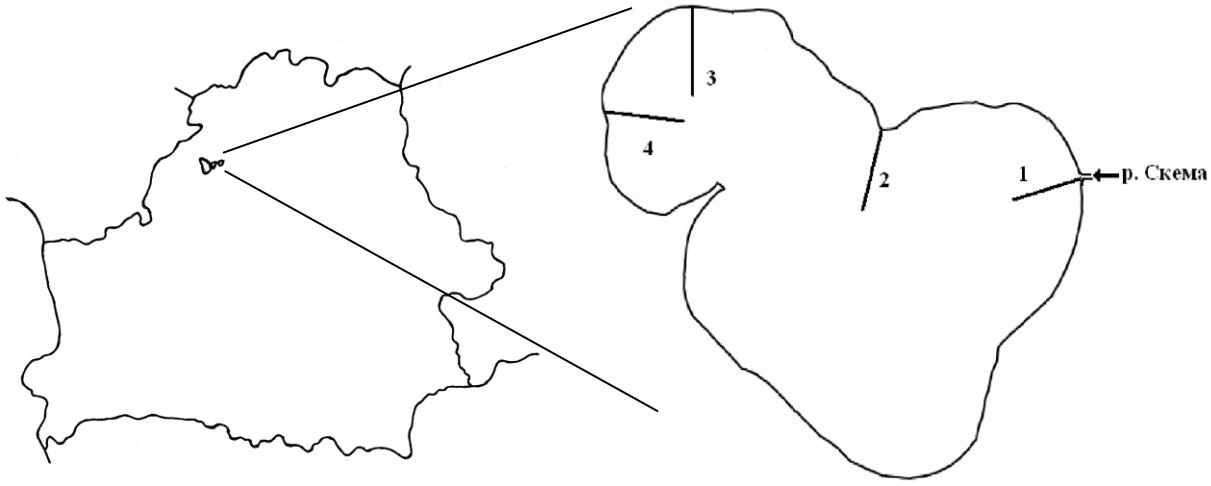


Рисунок 1 – Схема отбора проб дрейссены на оз. Нарочь в 2016 г.

Дрейссену собирали вручную с использованием рамки 0,5х0,5 м. Обследованы глубины в диапазоне 0,5–8 м (до границы распространения погруженных макрофитов). Результаты работы представлены в таблице 1, для сравнения нами взяты только данные за предыдущие годы, проведенные при помощи рамки и ручного сбора.

Результаты исследования показали, что основным субстратом для развития дрейссены в озере остаются погруженные макрофиты, наиболее плотные заросли которых занимают глубины от 2 до 6 м. Соответственно, в этом диапазоне глубин дрейссена достигает максимальных величин плотности, что было отмечено и ранее. По мере увеличения глубины величины плотности и биомассы дрейссены снижаются, что связано с меньшим количественным развитием макрофитов. При наличии растительного субстрата моллюски могут встречаться в большом количестве и на глубинах свыше 6 м (что особенно заметно в Малом плесе, трансекты 3–4). Таким образом, полученные нами результаты схожи с предыдущими годами исследований и свидетельствуют о том, что популяция дрейссены в оз. Нарочь в настоящее время находится в стационарном состоянии.

Рассчитанный удельный вес средней особи дрейссены на растительном и песчаном субстратах существенно различался в пользу последнего (рисунок 2).

В целом, особи, развивающиеся на небольших глубинах на песчаном грунте, имеют больший удельный вес, в сравнении с макрофитами. В 2016 г. были получены несколько более низкие значения удельного веса дрейссены на макрофитах за счет попадания в выборку скоплений дрейссены высокой плотности, где средний вес особи снижался до 0,12–0,15 г. Исключая данные сборы из анализа, мы получаем среднюю величину удельного веса (± стандартная ошибка) равную 0,35±0,18 (n=5), что совпадает с наблюдениями предыдущих лет. Каменистый субстрат, вероятно, является самым благоприятным для развития дрейссены в озере,

поскольку там отмечены высокие значения удельного веса (порядка 0,5 г), невзирая на большие плотности скопления особей.

Таблица 1 – Плотность, экз./м^2 и биомасса, г/м^2 (в числителе и знаменателе соответственно) дрейссены в оз. Нарочь (представлены средние значения ± стандартная ошибка средней и число наблюдений)

Трансекта	Глубина отбора проб, м	Субстрат	Годы исследований		
			1993-1995*	1997, 2002*	2016
1 (р. Скема)	0,5–1,5	песок	2,2 (13) 1,3	72,0±28,3 (12) 36,3±15,0	72,6 (20) 41,9
	2,0–3,5	песок	1023,2±732,9 (10) 164,8±170,8	21,3 (3) 6,8	1460 (1) 215,2
		макрофиты	1344(1) 164,8	1581,3±681,4 (3) 287,7±160,4	1572 (1) 134,8
	4,0–5,5	макрофиты	н/о	514,4±170,7 (5) 64,2±22,4	н/о
		заиленный песок	н/о	н/о	144 (1) 40,2
	6,0–8,0	макрофиты	н/о	261,3±116,9 (3) 23,5±8,2	н/о
		раковины	н/о	1296,0±146,6 (3) 370,7±33,9	н/о
2 (д. Черевки)	0,5–1,5	песок	95,8±59,6 (22) 29,8±19,5	330,0±118,3 (12) 87,8±28,2	448 (1) 53,2
		камни	2000,0 (1) 208,0	н/о	2808,0 (1) 1385,9
	2,0–3,5	песок	200,4±70,4 (9) 37,2±20,1	1073,3±331,4 (9) 244,1±129,5	1440,0 (1) 388,2
	4,0–5,5	макрофиты	1040,0±840,0 (2) 130,0±110,0	1610,7±209,0 (6) 180,8±29,3	1836,0 (1) 205,7
	6,0–8,0	макрофиты	н/о	94,7±27,9 (3) 7,7±2,8	132,0 (1) 15,0
3 (Биостанция)	0,5–1,5	песок	105,3±41,8 (16) 55,4±23,4	798,0±239,5 (12) 322,8±108,2	64,0 (1) 29,4
	2,0–3,5	песок	н/о	н/о	2086,0±2022,0 (2) 292,4±286,8
		макрофиты	2897,6±622,8 (5) 158,1±37,4	2548,4±360,1 (9) 287,7±39,4	6662,0±1042,0 (2) 501,2±78,4
	4,0–5,5	макрофиты	4966,4±1626,2 (5) ** 354,6±123,1	3278,0±1519,2 (6) 243,8±112,3	5620,0 (1) 422,8
	6,0–8,0	макрофиты	1260,0±540,0 (2) 108,0±36,0	2848,0±1276,2 (3) 132,5±72,3	1446,0±406,0 (2) 129,9±29,8
4 (д. Степенево)	0,5–1,5	песок	10,5±8,1 (23) 5,4±4,6	30,1±16,3 (33) 15,4±7,5	н/о
	2,0–3,5	песок	358,3±241,0 (6) 44,5±29,8	722,7±302,5 (6) 158,3±72,1	134,0±54,0 (2) 26,6±7,0
		макрофиты	3694,0±3346,0 (2) 121,8±108,6	н/о	892 (1) 83,3
	4,0–5,5	макрофиты	15440,0±6777,7 (5)** 1020,4±568,9	7050,7±706,4 (6) 663,3±75,4	5680,0 (1) 419,2
	6,0–8,0	макрофиты	4240,0±4080,0 (2)** 180,0±160,0	4128,0±580,7 (3) 275,2±36,4	844,0±488,0 (2) 93,0±15,8

Примечание – н/о – не определяли; * данные Л.Е. Бурлаковой и А.Ю. Каратаева; ** отбор проб проводили дночерпателем Петерсена

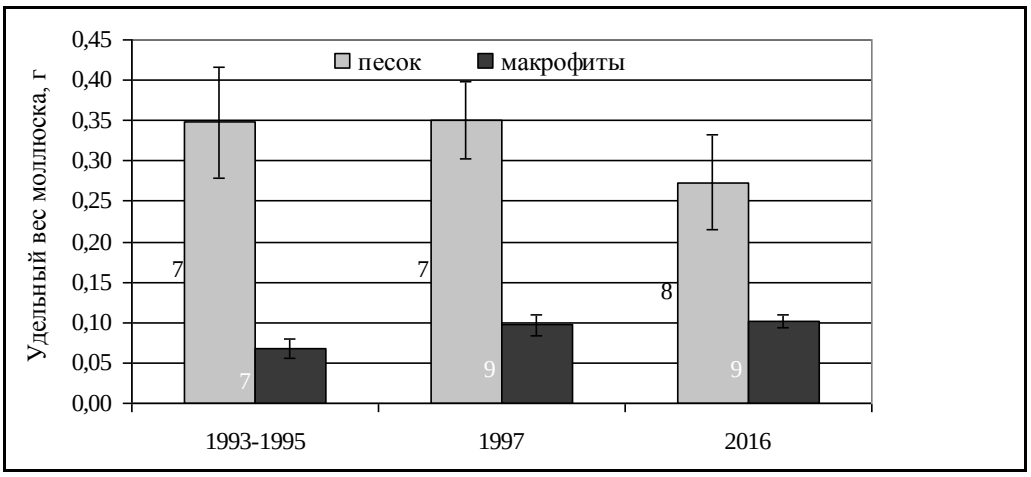


Рисунок 2 – Удельный вес особи дрейссены на различных субстратах в оз. Нарочь (приведены средние значения ± стандартная ошибка средней и число наблюдений)

Таким образом, за последние 20 лет популяция дрейссены в оз. Нарочь существенно не изменилась в плане распределения по плотности и биомассе на различных глубинах. Основным субстратом для дрейссены в озере остаются погруженные макрофиты. В сравнении с песчаной литоралью, моллюски на макрофитах отличаются в несколько раз меньшим удельным весом, что связано с сезонностью развития и отмиранием растений.

Список литературы

1. Бурлакова, Л. Е. Экология *Dreissena polymorpha* (Pallas) и ее роль в структуре и функционировании водных экосистем / Л. Е. Бурлакова // Автореф. дис…канд. биол. наук. Минск, Институт зоологии НАН Беларуси. – 1998. – 18 с.
2. Жукова, Т. В. Роль дрейссены (*Dreissena polymorpha* Pallas) в функционировании Нарочанских озер (обзор) / Т. В. Жукова // Дрейссениды: эволюция, систематика, экология: лекции и материалы докладов II-ой Междунар. школы-конференции, 11–15 ноября 2013 г. / Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина; ред. кол.: А. В. Крылов, [и др.]. – Ярославль: Канцлер, – 2013. – С. 55–59.
3. Остапеня, А. П. Бентификация озерной экосистемы: причины, механизмы, возможные последствия, перспективы исследований / А. П. Остапеня и др. // Труды БГУ. – 2012. – Т. 7, Ч. 1. – С. 135–148.
4. Burlakova, L. E. Changes in the distribution and abundance of *Dreissena polymorpha* within lakes through time / L. E. Burlakova, A. Y. Karatayev, D. K. Padilla // Hydrobiologia. – 2006. – 571. – P. 133–146.

The paper gives the results of investigations of *Dreissena polymorpha* density and biomass distribution in Lake Naroch conducted in July-August 2016. It has been shown that zebra mussel population in the lake is stable and didn't change the parameters in the last 20-year period. Average weight of dreissena growing on sand is higher than that of mussels on submerged macrophytes.

Жукова А. А., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: anna_eco@tut.by.
Адамович Б. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: belaquab@gmail.com.
Крюк Д. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: kryuk.darya@mail.ru
Панько А. Ю., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: pancar@tut.by.

УДК 591.531.257-599.742.43: 595.76

О. С. Загайнова, Н. И. Марков, В. Н. Большаков, Е. В. Зиновьев

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ В ПИТАНИИ АЗИАТСКОГО БАРСУКА НА УРАЛЕ И В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ, РАЗМЕРНОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Структура кормовой базы является важным фактором, регулирующим численность и распространение барсуков (*Meles* spp.) [1]. Показано существование широтных трендов в соотношении растительных и животных кормов [2, 3]. Азиатский барсук (*Meles leucurus* Hodgson, 1847) на Урале и в Западной Сибири от

распространен от степной зоны до средней тайги [4]. Сведения о питании вида на большей части его ареала в Азии остаются отрывочными. Важным компонентом рациона азиатского барсука служат насекомые [5, 6, 7, 8]. В настоящей работе проводится обзор спектра жесткокрылых, найденных в питании зверя на модельных участках в различных районах Урала и в Западной Сибири.

Районы исследований. Участок 1: темнохвойные леса средней тайги Западной Сибири, остров Большой Чухтинский расположен в пойме реки Оби (около 61º13'с.ш., 69º4'в.д.). Участок 2: южная тайга Зауралья, Свердловская область, национальный парк «Припышминские боры» (56°98'с.ш., 63°78'в.д.). Участок 3: северная лесостепь Среднего Урала, Свердловская область, окрестности деревни Старикова (56º21'с.ш., 61º28'в.д.). Участок 4: сосновые леса южной тайги Южного Урала, Челябинская область, Ильменский государственный заповедник, окрестности озера Большое Миассово (55°00'с.ш., 60°09'в.д.).

Материалы и методы. Изучение спектра жесткокрылых в питании азиатского барсука проводили по кормовым остаткам, обнаруженным в экскрементах. На участке 1 сбор материала проводили весной и в летне-осенний период, общее число проб – 204 (за 4 года). В остальных районах сбор проб осуществляли с третей декады июня по третью декаду июля. Размер выборки: участок 2 – 76 проб (за 3 года), участок 3 – 173 проб (за 6 лет), участок 4 – 121 проба (за 3 года). Экскременты промывали водой через колонку почвенных сит с диаметром отверстий от 0,5 до 10 мм, далее высушивали. Определение таксономической принадлежности проводили по хитиновым остаткам (с помощью определителей [9, 10, 11, 12] и путем сравнения с эталонными.

Для каждого таксона насекомых оценивали ряд показателей: **встречаемость** в выборке за год (процент проб экскрементов, в которых обнаружен данный таксон от общего числа образцов); **число особей** жуков в пробах экскрементов подсчитывали по правилу минимального числа [12]; **долю особей** жуков в пробах экскрементов в выборке за год (доля особей данного таксона от общего числа особей). Для каждого из вышеперечисленных показателей рассчитывали среднее арифметическое значение и его ошибку за весь период исследований. Подразделение насекомых на размерные классы и ярусные группы проводили на основании литературных источников [11, 13].

Результаты исследований. В рационе азиатского барсука в районах исследований отмечена высокая встречаемость насекомых, большинство из них относятся к отряду жесткокрылые (Coleoptera) (таблица 1).

Таблица 1 – Встречаемость насекомых и доля жесткокрылых в кормовых остатках барсука в районах исследований

Показатель	Участок			
	1	2	3	4
Встречаемость насекомых (среднее ± ошибка; min / max), %	83,3 ± 3,8; 76,0 / 90,5	100,0 ± 0,0; 100,0 / 100,0	96,0 ± 1,7; 89,7 / 100,0	100,0 ± 0,0; 100,0 / 100,0
Доля жесткокрылых, %	86,3	89,0	89,7	90,0

Значительная часть кормовых остатков определена до уровня вида (около 70 %), часть фрагментов вследствие малого числа диагностических признаков, плохой сохранности (в том числе сильной раздробленности) была идентифицирована только до уровня рода или семейства. За весь период исследований в пробах на участке 1 обнаружено не менее 95 таксонов, на участке 2 – не менее 283, на участке 3 – не менее 317, на участке 4 – не менее 90. На всех участках в питании барсука отмечены представители семейств Carabidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Leiodidae, Silphidae, Staphylinidae, Scirtidae, Elateridae, Chrysomelidae и Curculionidae, кроме того на участках 2, 3 и 4 обнаружены представители семейств Scarabaeidae, Geotrupidae и Coccinellidae. Для оценки доминирующих видов жесткокрылых в питании барсука в районах исследований были выбраны по пять представителей, которые чаще всего встречались в каждом районе (таблица 2). На участках 2, 3 и 4 доминировал навозник лесной (*Anoplotrupes stercorosus* = *Geotrupes stercorosus*), везде он отмечен в более чем в 80 % проб, поскольку на участке 1 данный вид не обитает здесь доминировала пелофила северная (*Pelophila borealis*).

Жесткокрылые, обнаруженные в пробах, отличаются по размерам, среди них можно выделить четыре размерных класса РК (таблица 3). По числу особей на участках 2, 3 и 4 доминировали крупные жуки 1 РК (более 15 мм), к ним относятся навозник лесной (*Anoplotrupes stercorosus*), жужелицы (*Calosoma*, *Carabus*, *Pterostichus*, *Harpalus*), мертвоед ребристый (*Silpha carinata*), майский хрущ (*Melolontha hippocastani*), бронзовка медная (*Potosia metallica*), усачи (*Strangalia*). В Западной Сибири по числу особей преобладали жуки 2 РК – жужелицы (*Pelophila borealis*, *Carabus aeruginosus*), плавунцы (*Rhantus*, *Hydaticus*, *Dytiscus*). В то же время, в пробах обнаружено относительно большое количество видов мелких жуков 3 РК и 4 РК (менее 10 мм).

К ним относятся отдельные представители жужелиц (*Agonum*, *Amara*), водолюбов (Hydrophilidae), стафилинид (Staphylinidae), листоедов (Chrysomelidae), долгоносиков (Curculionidae) и божьих коровок (Coccinellidae).

Жесткокрылые, обнаруженные в пробах, относятся к различным ярусным группам (таблица 4). Во всех районах в рационе барсука преобладают герпетобионты, максимальная доля представителей данной группы выявлена на участке 4.

Таблица 2 – Жесткокрылые, доминирующие в кормовых остатках барсука в районах исследований (средние значения за весь период исследований ± ошибка)

Вид	Встречаемость, %	Доля от общего числа особей, %	Вид	Встречаемость, %	Доля от общего числа особей, %
Участок 1			**Участок 3**		
Pelophila borealis	57,3±6,1	29,4±5,9	*Anoplotrupes stercorosus*	83,5±7,3	33,7±6,2
Silpha carinata	29,1±3,6	9,8±2,2	*Carabus glabratus*	47,8±11,2	3,1±0,5
Carabus aeruginosus	21,4±6,2	6,6±2,1	*Melolontha hippocastani*	36,3±10,3	5,7±1,5
Rhantus pulverosus	11,5±6,8	4,8±3	*Carabus granulatus*	32,7±10,2	1,7±0,5
Pterostichus dilutipes	6,2±2,4	1,6±0,7	*Pterostichus oblongopunctatus*	29,2±7,8	2±0,4
Участок 2			**Участок 4**		
Anoplotrupes stercorosus	88,8±3,1	16,4±2,5	*Anoplotrupes stercorosus*	85,0±0,7	40,1±6,1
Staphylinus erythropterus	75,9±18,6	14,6±6	*Carabus granulatus*	64,5±6,9	10,4±3,1
Carabus granulatus	61,5±17,1	5,5±1,3	*Pterostichus melanarius*	52,3±2,8	6,3±0,5
Pterostichus oblongopunctatus	58,5±18,4	3,9±1,1	*Pterostichus oblongopunctatus*	46,4±0,7	5,6±0,3
Pterostichus melanarius	57,6±3,8	2,5±0,4	*Pterostichus uralensis*	31,3±16,0	4,5±2,6

Таблица 3 – Распределение жесткокрылых по размерным классам в пробах, %

Размерный класс	1	2	3	4
1 РК (15–30 мм)	19,6 / 16,0	45,9 / 8,7	58,2 / 12,6	66,2 / 24,7
2 РК (10–15 мм)	54,7 / 30,9	16,8 / 17,0	8,8 / 15,5	25,9 / 28,4
3 РК (5–10 мм)	16,0 / 25,9	22,8 / 51,0	17,3 / 42,1	5,0 / 29,6
4 РК (менее 5 мм)	9,7 / 27,2	14,5 / 22,9	15,7 / 29,9	2,9 / 17,3

Примечание: в числителе – доля особей данного размерного класса от общего числа особей, в знаменателе – доля таксонов данного размерного класса от общего числа таксонов

Таблица 4 – Соотношение ярусных групп жесткокрылых в кормовых остатках барсука (доля особей данной группы от общего числа особей за весь период исследований, %)

Ярусная группа	Участок			
	1	2	3	4
герпетобионты (населяют напочвенный ярус)	79,0	76,5	68,0	92,9
гидробионты (обитатели водоемов)	14,8	1,8	1,3	2,3
хортобионты (населяют травянистый ярус)	5,3	18,2	29,3	4,5
дендробионты (населяют древесный ярус)	0,7	0,8	0,5	0,1
мицетобионты (обитают в грибах)	0,2	2,7	0,9	0,2

Таким образом, в районах исследований в рацион азиатского барсука входят основные виды жесткокрылых типичные для региональной фауны. Кроме крупных жесткокрылых барсук, потребляет также относительно мелкие виды жуков. В его питании высока доля герпетобионтов, тем не менее, встречаются представители других экологических групп.

Исследование частично поддержано программой 211 Правительства Российской Федерации, соглашение № 02.A03.21.0006

Список литературы

1. Goszczyński, J. Diet composition of badgers (Meles meles) in pristine forest and rural habits of Poland compared to other European populations / J. Goszczyński, B. Jedrzejewska, W. Jedrzejewski // J. Zool. – 2000. – Vol. 250. – P. 495–505.
2. Kruuk, H. Feeding specialization of the European badgers Meles meles in Scotland. / H. Kruuk, T. Parish // Journal of Animal Ecology. – 1981. – 69 – P. 567–580.
3. Fedriani, J. M. Dietary response of the Eurasian badger, Meles meles, to a decline of its main prey in the Donana National Park / J. M. Fedriani, P. Ferreras, M. Delibes // Journal of Zoology (London). – 1998. – 245 – P. 214–218.
4. Большаков, В. Н. Млекопитающие Среднего Урала: справ.определитель / В. Н. Большаков, К. И. Бердюгин, И. А. Кузнецова. – Екатеринбург: Сократ. – 2006. – 224 с.
5. Загайнова, О. С. Питание барсука (*Meles leucurus* Hodgson, 1847) в природном парке «Самаровский чугас» (Западная Сибирь) / О. С. Загайнова, Н. И. Марков // Экология. – 2011. – №5. – С. 376–383.
6. Zagainova, O. S. Coleoptera in the Diet of the Asian badger (Meles leucurus Hodgson 1847, Carnivora, Mustelidae) in Forest-steppe Zone of Urals / O. S. Zagainova, N. I. Markov, E. V. Zinovjev // Achievements in the Life Sciences. – 2016. – Vol. 10. – P. 57–64.
7. Горшков, П. К. Барсук в биоценозах Республики Татарстан. / П. К. Горшков. – Казань: Табигать, 1997. – 176 с.
8. Смирнов, М. Н. Барсук в Бурятской АССР / М. Н. Смирнов, В. Т. Носков // Охота и охотн. хоз-во. – 1977. – № 2. – С. 12–14.
9. Воронин, А. Г. Фауна и комплексы жужелиц (Coleoptera, Trachypachidae, Carabidae) лесной зоны Среднего Урала (эколого-зоогеографический анализ) / А. Г. Воронин. – Пермь: Изд-во Пермского университета, 1999. – 244 с.
10. Горбунов, П. Ю. Жуки Среднего Урала: справочник-определитель. / П. Ю. Горбунов, В. Н. Ольшванг. – Екатеринбург: Сократ, 2008. – 384 с.
11. Гурьева, Е. Л. Жуки-щелкуны (Elateridae). Подсемейство Athoinae. Триба Ctenicerini. / Е. Л. Гурьева. –Л.: Наука, 1989. – 295 с.
12. Словарь-справочник энтомолога / Под ред. Белошапкина и др. М.: Нива России, 1992. – 334 с.
13. Киселев, С. В. Отбор образцов на палеоэнтомологический анализ / С. В. Киселев. Комплексные биостратиграфические исследования: Учебное пособие. – М.: Изд-во Московского университета, 1987. – С. 21–26.

In the study areas badgers consume most abundant beetles typical for regional faunas. The remains of Coleoptera species found in badger feces represent wide spectrum of size and ecological (habitat) groups. In most areas badgers comsume mainly big beetles and those inhabiting soil and grass layers. On the other hand, is some areas the proportion of remains of small beetles is also noticeable. The ratio of different ecological groups varied between study areas probably reflecting the habitat composition. Our data could be important for historical reconstructions of regional faunas basing on carnivores' food remains.

Большаков В. Н., Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия, e-mail: vladimir.bolshakov@ipae.uran.ru.

Загайнова О. С., Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия, e-mail: zagainova_o@mail.ru.

Марков Н. И., Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия, e-mail: nimarkov@mail.ru.

Зиновьев Е. В., Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия.

УДК 54.021.591.4.597.2/556

Д. Н. Иванцов

АКТИВНОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ^{137}Cs В ОРГАНИЗМЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС значительному загрязнению искусственными, биологически значимыми радионуклидами были подвергнуты многие внутренние водоемы Беларуси, Украины и России [1].

Водоемы зоны отчуждения, несмотря на 30-летний период после аварии на Чернобыльской АЭС, характеризуются высокими уровнями радиоактивного загрязнения со сложной структурой распределения и динамикой физико-химических форм, влияющих на их миграцию и концентрацию водной биотой.

Радионуклиды вовлекаются в биогеохимические циклы и мигрируя по пищевой сети, накапливаются верхними трофическими уровнями, которые в большинстве пресноводных экосистем занимают рыбы – один из объектов питания человека. Это может являться дополнительным источником поступления радионуклидов в организм человека и приводить к увеличению дозовых нагрузок на население, проживающее на радиоактивно загрязненной территории.

Радиоэкологические исследования выявили высокие уровни удельной активности ^{137}Cs во многих водоемах Республики Беларусь, расположенных даже на значительном расстоянии от места аварии. На территориях водосбора Днепра и Припяти вследствие Чернобыльской аварии сформировалась обширная зона радиоактивного загрязнения [2].

Основной целью работы, являлось проведение анализа активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в наиболее распространенных видах пресноводных рыб, обитающих на территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения.

Гидрографическая сеть Полесского заповедника представляет собой разветвленную систему каналов, озер старичного типа, мелких рек и водотоков. Река Припять является основной водной артерией пересекающей территорию заповедника с северо-запада на юго-восток и впадающая в Киевское водохранилище. В пойме Припяти расположено большое количество мелких продолговатых озер, представляющих собой замкнутые участки старого русла, затоны, рукава и другие естественные речные образования, постепенно превращающиеся в озера пойменного типа [3].

В северной части заповедника с левого берега в Припять впадает Погонянский канал, водосбор которого расположен на территории Беларуси. В настоящее время Погонянский канал в б.н.п. Борщевке перекрыт, сток в реку Припять поступает только с приустьевой части его водосбора.

Исследования выполнялись в течении 2016 г. на территории Полесского радиационно-экологического заповедника. Исследовался канал вблизи б.н.п. Оревичи (часть мелиоративной сети) [4].

Канал вблизи б.н.п. Оревичи, собственного географического названия не имеет, среди населения, до аварии проживавшего на прилегающей территории, носил название «канал Оревичи». Находится приблизительно в 40 км на юго-запад от г. Хойники, и в 1,2 км от б.н.п. Оревичи. Соединён с водоемом закрытого типа – озером Лядо. На востоке мелиоративный канал, связан с Погонянским каналом.

Отлов рыб производился с мая по октябрь 2016 года. В качестве орудий лова были использованы сети трехстенные «Нептун» длина 30 м, высота 1,8 м с различным размером ячеи. На канале был обловлен участок 0,5 км вблизи б.н.п. Оревичи.

За период исследований были проанализированы представители ихтиофауны относящихся к различным экологическим группам: бентофаги – карась серебряный (*Carassius auratus gibelio* Bloch), линь (*Tinca tinca* L.), ихтиофаги – щука обыкновенная (*Esox lucius* L.). Всего исследовано 92 особи.

Для спектрометрического анализа отбирались биологические образцы (мышца, кость, печень, гонады, кишечник, желудок и его содержимое – у хищных видов). Определение удельной активности ^{90}Sr и ^{137}Cs в рыбе проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ рыб проведен ЛРИ Полесского радиационно-экологического заповедника с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra». Удельная активность радионуклидов в рыбах приводится в килобеккерелях на килограмм (кБк/кг) сырой массы.

Уровни содержания ^{137}Cs в рыбах зависят от многих факторов, основными из которых являются: уровни содержания ^{137}Cs в воде и компонентах водоема, физико-химическая форма нахождения ^{137}Cs в водоеме, концентрация в воде стабильных элементов-аналогов, проточность водоема, масса особи (возраст), трофический уровень (тип питания) и физиологические особенности накопления радионуклида в органах и тканях [5].

Существует зависимость между удельной активностью ^{137}Cs в рыбах и загрязнением ^{137}Cs прилегающих территорий. Чем выше загрязнение ^{137}Cs местности, на которой расположен водоем, тем выше уровни удельной активности ^{137}Cs у всех компонентов водоема, в том числе и у рыб. В небольших непроточных или слабопроточных водоемах эта закономерность может не проявляться.

Средняя плотность загрязнения почвы прилегающей территории для мелиоративного канала вблизи б.н.п. Оревичи составляла по ^{137}Cs 1427,7±285,5 кБк/м^2, по ^{90}Sr 131,9±30,9 кБк/м^2.

В таблице 1 приведены результаты анализа содержания ^{137}Cs в мышечной ткани рыб, выловленных в канале.

Таблица 1 – Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани рыб выловленных в канале вблизи б.н.п. Оревичи на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, кБк/кг

Вид	Объем выборки n	Среднее значение	Минимальное, максимальное значение
Карась	73	2,88±0,62	1,45–5,75
Линь	1	1,87±0,41	1,87
Щука	18	2,23±0,45	1,75–2,85

Как видно из представленных данных в таблице 1, наиболее высокие уровни накопления ^{137}Cs в мышцах отмечены у карася 5,75 кБк/кг. Единственный отловленный экземпляр линя в данном водоеме имел активность ^{137}Cs в мышечной ткани 1,87 кБк/кг.

^{90}Sr накапливался, в основном, в костной ткани исследуемых видов рыб, где его средняя удельная активность составила у карася 1,09±0,29 кБк\кг, у щуки 0,42±0,12 кБк\кг и у одной особи линя 2,69±0,61 кБк\кг.

Содержание ^{137}Cs в органах и тканях рыб выловленных в мелиоративном канале вблизи б.н.п. Оревичи представлены на рисунке 1.

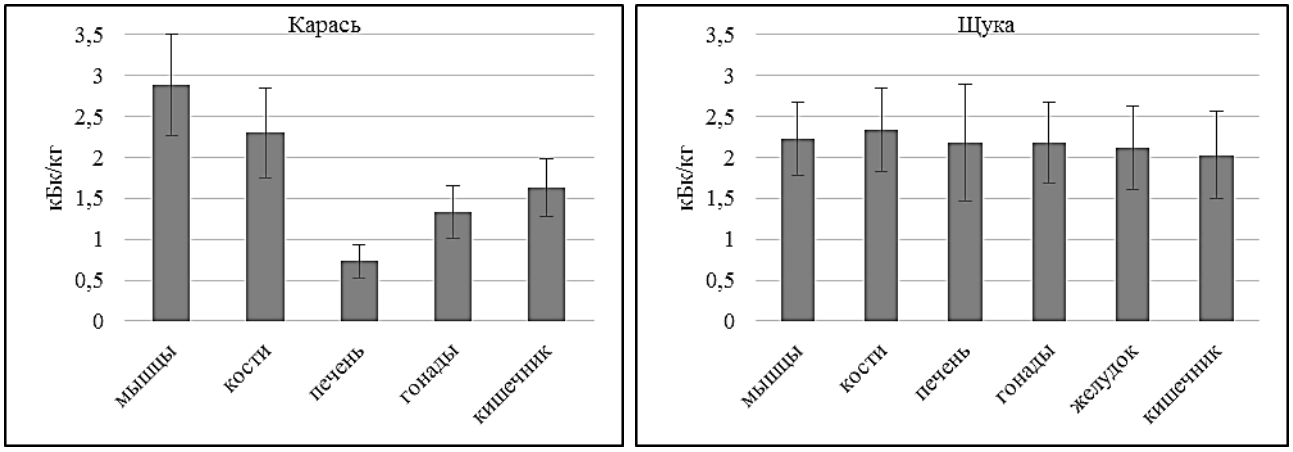


Рисунок 1 – Содержание ^{137}Cs в органах и тканях рыб, выловленных в мелиоративном канале вблизи б.н.п. Оревичи

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, содержание ^{137}Cs в мышечной ткани карася превышает содержание ^{137}Cs в мышцах щуки. Средняя удельная активность ^{137}Cs в печени щуки в 3 раза выше чем у карася выловленного из канала. Необходимо отметить, что в небольших непроточных водоемах, таких как исследуемый мелиоративный канал, содержание ^{137}Cs у рыб значительно выше чем в водных объектах с повышенным водообменном. Это отвечает традиционным представлениям о распределении радионуклидов в ихтиоценозах водоемов, находящихся в зоне влияния аварии ЧАЭС.

Таким образом, за время проведения исследований нами было исследовано 92 экземпляра рыб, относящихся к трем видам различных экологических групп.

На исследуемом водном объекте – канале вблизи б.н.п. Оревичи, закономерность накопления более высоких уровней ^{137}Cs в мышечной ткани у хищных видов по отношению к «мирным видам» рыб не проявляться, наблюдается превышение содержания радионуклида у рыб низших трофических уровней.

Наиболее высокие уровни накопления ^{137}Cs в мышцах отмечена у карася 5,75 кБк/кг при средней активности 2,88±0,62 кБк/кг. Средняя удельная активность в мышечной ткани щуки составила 2,23±0,45 кБк/кг при максимальном значении 2,85 кБк/кг. Один отловленный экземпляр линя имел активность ^{137}Cs в мышцах 1,87 кБк/кг. Средняя удельная активность ^{137}Cs в печени исследованных особей щуки составила 2,18±0,72 кБк/кг, у карася 0,73±0,2 кБк/кг. ^{90}Sr накапливался, в основном, в костной ткани исследуемых видов рыб, где его удельная активность достигала 1,93 кБк\кг.

Список литературы

1. Кузьменко, М. І. Техногенні радіонукліди у прісноводних екосистемах / М. І. Кузьменко, Д. І. Гудков, С. І. Кірєєв. – К.: Наукова думка, 2010. – 263 с.

2. Соботович, Э. В. Естественная защищенность природных вод от загрязнения техногенными радионуклидами Чернобыльского выброса / Э. В. Соботович // I Международная рабочая группа по тяжелым авариям и их последствиям, 30 октября – 3 ноября 1989 г., Дагомыс, Сочи. – М.: Наука, 1990. – С. 144–152.
3. Жуков, П. И. Рыбы Белоруссии / П. И. Жуков. – Мн.: Наука и техника, 1963. – 416 с.
4. Иванцов, Д. Н. Радиоактивное загрязнение ихтиофауны водоемов, расположенных на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / Д. Н. Иванцов, А. В. Гулаков // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф.Скорины. Естественные науки. – 2016. – №6 (99). – С. 18 – 23.
5. Рябов, И. Н. Радиоэкология рыб водоемов в зоне влияния аварии на Чернобыльской АЭС / И. Н. Рябов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 215 с.

Radio ecological researches have revealed high levels of specific activity ^{137}Cs in many reservoirs of Republic of Belarus. The meliorative canal in the territory of the Polesia radiation and ecological reserve was explored. Investigated 92 representative of the fish fauna of various ecological groups. The obtained results of the specific activity and distribution of ^{137}Cs in the organism of the studied species, the content of ^{90}Sr in the bone tissue and density of soil pollution of the adjacent territory of the investigated water body.

Иванцов Д. Н., Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», Хойники, Беларусь, e-mail: ivantsou@mail.ru.

УДК 598.3/4+591.543.43

Н. В. Карлионова, П. В. Пинчук, В. В. Натыканец, Е. А. Лучик

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА МИГРАЦИЮ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ В ПРЕДЕЛАХ ПОЛЕССКОГО ПРОЛЕТНОГО ПУТИ

Через территорию Беларуси в широком временном диапазоне весной и осенью и в разном количестве мигрируют 234 вида птиц, и только 39 видов живут оседло из 329 зарегистрированных.

На территории Республики Беларусь, где отсутствуют географические преграды для птиц, основными местами скоплений водно-болотных видов птиц во время сезонных миграций служат участки, расположенные вдоль основных миграционных путей, а также территории, привлекающие большие скопления птиц – поймы рек, участки вдоль береговых линий водоемов, крупные озера, водохранилища и открытые болота, вследствие благоприятных кормовых условий и относительной безопасности. Пойма Припяти является одним из важнейших миграционных русел, пересекающих Республику Беларусь в широтном направлении, которое в период весенней миграции используют многочисленные популяции птиц, зимующих в странах Западной Европы, Средиземноморья, Африки и Ближнего Востока. По пойме р.Припять проходит один из крупнейший в Европе путь весенней миграции гусей (30000–50000), свиязи (250000–300000), турухтана (более 150000 особей), и других водоплавающих птиц. Полесский пролётный путь, центральной осью которого является пойма р. Припять, – наиболее крупный из всех известных пролетных путей на территории Республики Беларусь. Помимо этого, пойма средней Припяти является уникальным в общеевропейском масштабе местом концентрации гнездящихся и мигрирующих видов птиц водно-болотного комплекса, в том числе – редких и имеющих международный охранный статус.

Существуют весьма существенные различия в характере весеннего и осеннего пролета водно-болотных и околоводных птиц. У гусей, многих видов уток (свиязь *Anas penelope*, шилохвость *Anas acuta* и др.) и куликов (турухтан *Philomachus pugnax*, фифи *Tringa glareola* и др.) весенняя миграция проходит в сравнительно короткие сроки, с образованием крупных миграционных скоплений, осенью же пролет растянут, и птицы не образуют крупных скоплений. В то же время некоторые виды (бекас *Gallinago gallinago*, серый журавль *Grus grus* и др.) образуют крупные миграционные скопления только на осеннем пролете.

Впервые для Беларуси получены результаты влияния глобальных климатических факторов на ход миграции водно-болотных птиц. На юге Беларуси зафиксированы значительные межгодовые флуктуации в сроках прилета не только у рано прилетающих ближних мигрантов, но и у поздно мигрирующих дальних мигрантов. У ряда видов происходят достоверные сдвиги сроков прилета на более ранние, что подтверждается данными более чем 15-летнего мониторинга хода миграций водно-болотных птиц, мигрирующих Полесским пролетным путем [1].

В Беларуси в последние десятилетия наблюдается устойчивый положительный тренд зимних температур воздуха на фоне общего повышения среднегодовых температур воздуха. Тенденции многолетних колебаний климата согласуются с фактом глобального потепления, когда годовые минимумы и максимумы

увеличиваются, а размах между ними сокращается. Повышение температурного режима произошло практически в каждом месяце. Рост температуры воздуха наиболее значителен в зимние и первые весенние месяцы. В целом по территории Беларуси период 2000–2013 гг. оказался теплее периода 1989–1999 гг. на 0,4º С [2]. Особенно чувствительны к колебаниям параметров климата водные ресурсы, качество и количество которых изменяется с каждым годом с увеличением антропогенной нагрузки [2].

Материалы и методы и исследований. Для анализа сезонных миграций водно-болотных птиц использованы данные учетов 2003–2016 гг. в пойме р. Припять на юге Беларуси (Гомельская обл., Житковичский р-н, г.Туров 52'04° с.ш., 27'44° в.д.), проводимые сотрудниками лаборатории орнитологии при участии волонтеров Станции кольцевания «Туров». Сроки проведения учетов в большинстве сезонов совпадали с основным периодом миграции большего числа вида, т.е. от первой регистрации вида на данной территории, до почти полного исчезновения мигрирующих птиц. Ход миграции анализировался на основании пятидневных промежутков времени, т.н. пентад [3], в дальнейшем в тексте пентады представлены их средними датами. Большинство водно-болотных птиц за исключением водоплавающих, в течение светлого времени суток в качестве кормовых стаций кроме пойменных лугов и прибрежных частей водоемов и водотоков используют поля и пригодные территории вблизи поймы, где птицы кормятся в дневное время.

Всего на весеннем пролете в пойме р. Припять было проведено 568 учетов водно-болотных видов птиц, учтено суммарно более 2 500 тыс. птиц, относящихся к 73 видам. К экстремальными гидрологическими условиями мы отнесли весенний паводок 2013 г. и низкий уровень воды в р. Припять 2014–2016 гг. Затяжная зима, с обильными снежными осадками, и позднее наступление весны в 2013 г. привели к длительному затоплению пойменного луга, с высоким уровнем паводковых вод, который не регистрировался здесь с 2005г. и более поздних лет [4]. Погодные условия, в начале апреля, обеспечили медленное таяние снежного и ледяного покрова, и наблюдался небольшой суточный рост уровня воды в реке. Данная тенденция к концу месяца привела к опасно высоким отметкам уровня воды (пик половодья, т.е. максимум, составил 587 см от «0» поста), после наблюдалось постепенное снижение уровня воды в реке.

Для описания разницы в сроках миграции птиц по годам использовалась непараметрическая статистика (Манн-Уитни U-тест, тест Краскела-Уоллеса).

Общий ход миграции водно-болотных птиц в пойме Припяти характеризуется резким (в 23 раза) преобладанием численности птиц в миграционных скоплениях весной по сравнению с осенью. Весенние скопления водно-болотных птиц в пойме р. Припять появляются с конца февраля и продолжают регистрироваться до конца мая. Средняя продолжительность весенней миграции по результатам учетов в миграционных скоплениях – 51 день. В зависимости от климатических характеристик весны, ход и продолжительность миграции меняется. В 2003–2010 гг. доминантами на весеннем пролете в пойме р. Припять были турухтан и озерная чайка, в целом, на их долю приходилось более 60 % от общего количества учтенных птиц. Шесть видов птиц можно отнести к фоновым – свиязь, кряква, красноголовая чернеть, чибис, большой веретенник и белокрылая крачка, на их долю пришлось 20 %. Остальные 65 видов – малочисленные и редкие.

В 2013 г. зафиксирована наиболее низкая численность турухтана – максимальное количество птиц за учет не превышало 500 птиц, тогда как в 2012 г. отмечались скопления до 60 тыс. птиц. Низкая численность куликов и отсутствие мест для их отлова обусловили очень низкое количество окольцованных куликов весной 2013 г. Отсутствие островов в пойме Припяти привело к низкой численности мигрирующих куликов в период весеннего пролета. Высокий уровень воды и медленный без подъемов спад паводковых вод летом 2013 г. обеспечил хорошие кормовые условия для мигрирующих куликов на осеннем пролете. Отмечена максимальная численность бекаса за всю историю наблюдений (с 1996 г.) – регистрировались скопления до 500 птиц, за два месяца отловлено почти 2000 бекасов.

За время исследования водно-болотных птиц в пойме р.Припять в период весенней миграции в 2014–2015 гг. было отмечено 52 вида водно-болотных птиц общей численностью более 2 млн. особей. За время учетов водно-болотных птиц в пойме р.Припять с 11 марта по 1 мая 2014 года было отмечено более 1630000 особей, что является максимальным количеством за всю историю проведения работ на стационаре. Доминантами во время весеннего пролета в эти годы являлись два вида – турухтан и свиязь, на долю которых приходится более 90 % от общего количества учтенных птиц. Скопления этих видов весной являются наиболее крупными (максимальная численность свиязи составила более 110000 особей, турухтана – около 90000 особей) и прежде эти виды не регистрировались на территории нашей страны в таком количестве. В группу фоновых видов вошли также два вида – большой веретенник и кряква. Скопления большого веретенника (максимальная численность во время учетов 8–9 апреля 2014 г. составила около 20000 птиц) является одним из наиболее крупных по численности в пределах миграционных путей этого вида в Европе и численность останавливающихся птиц составляет от 12 до 22 % восточноевропейской популяции большого веретенника.

Свиязь в пойме р. Припять на весеннем пролете наряду с кряквой относится к самым многочисленным мигрантам. В некоторые годы на ее долю приходится более 90 % от общего числа пролетающих уток. Основной пролет свиязи происходит преимущественно в ночное время, затрудняет количественную оценку общей численности птиц, использующих пойму Припяти во время весеннего пролета. Количество учтенных птиц в различные годы составляет от нескольких тысяч до почти двадцати тысяч за весь период миграции, однако, весной 2014 года было отмечено резкое увеличение пролетных птиц. В третьей декаде марта отмечались максимальные скопления до 110400 особей, а общая численность мигрирующих птиц весной 2014 г. составила более 365000 птиц. Более 10 лет ведутся работы по изучению стратегии миграции турухтана – одного из наиболее массовых видов куликов, образующего значительные скопления в пойме р.Припять. Общее количество мигрирующих турухтанов в пойме реки Припять за весь период весенней миграции можно оценить в 100–150 тысяч особей ежегодно. Для этого вида пойма Припяти является одним из важнейших мест весенних миграционных остановок в Восточной Европе [5].

Если описывать динамику весенней миграции турухтана в пойме Припяти за весь период исследований, то видно, что она носит двухволновой характер. Первая волна миграции совпадает с миграцией самцов и проходит со второй декады марта по первую декаду апреля. Обычно в этот период пролетает в среднем 15 % общего количества учтенных птиц. Вторая, и более многочисленная волна пролета, начинается со второй декады апреля и продолжается до первой декады мая включительно. За этот период через пойму Припяти пролетает основная масса птиц. Пик пролета в среднем приходится на пентаду со средней датой 23 апреля, максимальная численность турухтана за один учет в этот период составила 30 000 особей (24 апреля 2010 г.) Такая картина миграции была характерна для турухтана на протяжении исследований в 2003-2011 гг. Начиная с 2012 г. нами стали регистрироваться более ранние скопления турухтана, которые превышали по численности минимум в два раза ранее известные для данной территории. Такие ранневесенние ночевочные скопления турухтана были зарегистрированы нами в 2012, 2014 и 2015 гг. (2013 г. был нетипичным для данной территории с максимально высоким уровнем воды, когда вся пригодная для остановки и кормежки птиц территория была покрыта паводковыми водами). Численность турухтана в эти три года начинала расти в среднем через десять дней после первой регистрации вида в пойме Припяти, начиная со второй декады марта, и держалась на таком высоком уровне в среднем до 8 апреля в зависимости от года. Максимальная численность турухтана, которая была зафиксирована в этот период, составила 80 000 особей (20 марта 2014 г.– 60 тыс., 30 марта 2015 г. – 80 тыс., 9 апреля 2014 г. – 80 тыс.) [6].

Сложившиеся гидрологические условия лета 2014 года, в частности – резкое падение уровня воды до минимальных значений, вызванное сухой и жаркой погодой, обусловили низкую интенсивность осеннего пролета водно-болотных птиц в пойме р. Припять. Динамика осенней миграции носила волновой характер, а пики численности были обусловлены миграцией таких наиболее массовых видов птиц, как бекас, фифи, кряква и чирок-трескунок. Сложившиеся критические гидрологические условия 2015–2016 гг. (вода в реке оставалась на предельно низком уровне) непосредственным образом отрицательно повлияли на ход миграции практически всех групп водно-болотных птиц в пределах Полесского пролетного пути. В меньшей степени это влияние было отмечено во время весенней миграции в пойме Припяти. Характерными особенностями же осенней миграции водно-болотных птиц в пойме р. Припять в эти годы года оказались очень низкие показатели численности и видового состава мигрантов на протяжении всего периода наблюдений. Также на низкую численность миграционных скоплений существенное влияние оказал низкий успех гнездования всех наземно-гнездящихся водно-болотных птиц.

Не смотря на значительные колебания уровня воды в р. Припять за последние пять лет, большое видовое разнообразие и высокая численность водно-болотных птиц, мигрирующих Полесским пролетным путем указывают на важность этого места не только во время массового весеннего пролетав, но и в ходе осенних миграций для водно-болотных птиц, что требует принятия специальных мер, включающих как запретительные (запрет или перенос сроков осенней охоты, ограничение рекреационной нагрузки), так и проведение специальных мероприятий, направленных на сохранение пойменных лугов (расчистка от кустарника, сенокошение, проведение выпаса скота в летнее время).

Список литературы

1. Пинчук, П. В. Влияние климатических факторов на фенологию весенней миграции куликов на юге Беларуси / П. В. Пинчук, Н. В. Карлионова // Сб. науч. тр. Азово-Черномор. орнитол. станции «Бранта». – 2011. – Вып. 14. – С. 12–26.
2. Шестое Национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Минск 2015. – Режим доступа: https://unfccc.int/files/national_reports/biennial.../blr_nc6_resubmission.pdf. – Дата доступа: 27.12.2016.

3. Berthold, P. Proposals for the standardisation of the presentation of data of animal events, especially migratory data / P. Berthold // Auspicium. – 1973. – P. 49–57.
4. Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pogoda.by/zip/. – Дата доступа: 20.09.2013.
5. Verkuil, Y. I. Losing a staging area: eastward redistribution of Afro-Eurasian ruffs is associated with deteriorating fuelling conditions along the western flyway // Y. I. Verkuil [et all]. // Biol. Conserv. 149 – 2012. – P. 51–59.
6. Карлионова, Н. В. Ранневесенние скопления турухтана (*Philomachus pugnax*) на юге Беларуси // Н. В. Карлионова, П. В. Пинчук, В. В. Натыканец, Е. А. Лучик // Вопросы экологии, миграции и охраны куликов Северной Евразии: материалы 10-й юбилейной конференции Рабочей группы по куликам Северной Евразии, Иваново, 3–6 февраля 2016 г. Иваново: – Иван. гос. Ун-т. – 2016. – С.181–186.

In the present study we show the mechanisms of influence of hydrological and climatic factors: water level and mean temperature on the timing, duration and rate of spring and autumn migration in the south of Belarus (Polesskiy migration route).

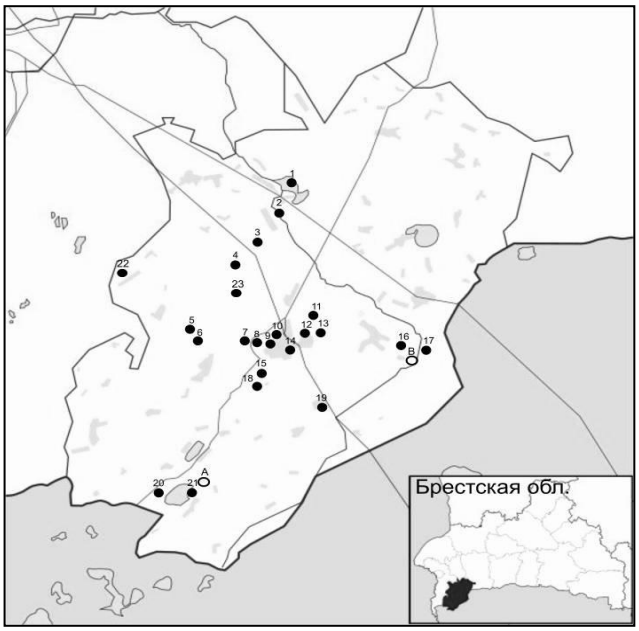
Карлионова Н. В., НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь, e-mail: karlionova@tut.by.
Пинчук П. В., НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь, e-mail: ppinchuk@mail.ru.
Натыканец В. В., НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь, e-mail: vts.pochta@gmail.com.
Лучик Е. А., НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь, e-mail: ray-jenna@mail.ru.

УДК 595.733: 591.9

Д. А. Китель

ФАУНА СТРЕКОЗ (INSECTA, ODONATA) МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА (БЕЛАРУСЬ)

В данной работе мы приводим результаты трехлетнего (2014–2016) изучения фауны стрекоз на территории Малоритского р-на Брестской области (Беларусь). Следует упомянуть, что в 2005 г. в районе работала польско-беларуская команда ученых, проводившая отлов личинок стрекоз и последующее их определение. В опубликованной ими статье приводятся данные об 11 видах на территории района [1], все эти виды нам также удалось встретить в рамках нашего исследования.



Литературные данные [1]: А. р.Малорита (д. Орехово); В. р.Рита (д. Отчин). Наши данные: 1. Рыбхоз «Руда»; 2. р. Рита (д. Гусак); 3. р. Замшанка; 4. болото в кв.86, 87 и 89 Пожежинского лесничества; 5. болото в кв.114 Гвозницкого лесничества; 6. кв.113 Гвозницкого лесничества (на дороге); 7. комплекс прудов фермерского хозяйства «Баглан»; 8. старый карьер в кв.57 Малоритского лесничества; 9. оз. Военное; 10. карьер по ул. Дзержинского (г. Малорита); 11. р. Малорита; 12. оз. Ласки; 13. очистные сооружения г. Малориты; 14. парк г. Малорита; 15. кв.63 Малоритского лесничества (на вырубке); 16. пруды в кв.104 Малоритского лесничества; 17. водоем Чепелятница; 18. рыбхоз «Карпин»; 19. оз. Мельники; 20. ур. Разливы; 21. оз. Ореховское; 22. канал на поле; 23. кв.112 Пожежинского лесничества (вырубка).

Рисунок 1 – Карта региона исследований (Малоритский р-н Брестской обл.)

Нами проводились визуальные наблюдения за имаго стрекоз, сопровождающиеся часто их отловом (с помощью стандартного энтомологического сачка) и фотографированием. Некоторые данные относительно распространения отдельных видов из района мы уже публиковали [2, 3, 4]. В общей сложности было посещено 23 объекта (рисунок 1). Объекты 6 (лесная дорога), 15 (вырубка) и 23 (вырубка) не связаны с водой, но для наблюдаемых в этих местах видов миграции такого рода характерны [5].

За вышеуказанный период нами отмечено 48 видов (таблица 1). Фаунистические списки из отдельных регионов – большая редкость в нашей стране. Попытки подобных работ были сделаны только для территорий некоторых ООПТ: национальный парк «Припятский» – 47 видов [6], национальный парк «Беловежская пуща» – 48 видов [7, неопубликованные данные], заказник «Красный Бор» – 42 вида [8, неопубликованные данные].

Таблица 1 – Список видов стрекоз Малоритского р-на Брестской области

№	Вид	Красная книга РБ	Европа*	Места обнаружения
Подотряд *Zygoptera*				
Семейство *Calopterygidae*				
1	*Calopteryx splendens*			3, 9, 11, 12, 21, B
2	*Calopteryx virgo*			3
Семейство *Lestidae*				
3	*Lestes sponsa*			1, 8, 9, 10, 12, 14, 18, A, B
4	*Lestes dryas*			4, 9
5	*Lestes virens*			1, 9, 12, 18
6	*Lestes viridis*			3, 10, A, B
7	*Sympecma fusca*			9, 18, 20
8	*Sympecma paedisca*	III	HD IV	9, 12, 20, 22
Семейство *Coenagrionidae*				
9	*Coenagrion hastulatum*			4, 12, B
10	*Coenagrion puella*			4, 7, 8, 9, 12, 16, 17, 18, 21, A, B
11	*Coenagrion pulchellum*			4, 8, 9, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, B
12	*Enallagma cyathigerum*			7, 8, 10, 12, 14, 18, 19
13	*Erythromma najas*			7, 8, 12, 17, 18, 19, A, B
14	*Erythromma viridulum*			9, 10, 14
15	*Ischnura elegans*			1, 4, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 21, A
16	*Ischnura pumilio*			9
17	*Nehalennia speciosa*	II	NT	5, 9, 21
18	*Pyrrhosoma nymphula*			3
Семейство *Platycnemididae*				
19	*Platycnemis pennipes*			11, 12, 19
Подотряд *Anisoptera*				
Семейство *Aeshnidae*				
20	*Aeshna cyanea*			4, 11, 14
21	*Aeshna grandis*			11, 12, 14, 18, B
22	*Aeshna isoceles*			8, 13, 18
23	*Aeshna juncea*			12, 14
24	*Aeshna mixta*			8, 12, 18
25	*Aeshna viridis*	III	HD IV	12
26	*Anax imperator*	III		1, 8, 9, 10, 14 16, 18
27	*Anax parthenope*			13, 19, 21
28	*Brachytron pretense*	III		3, 8, 9, 16, 17, 23
Семейство *Gomphidae*				
29	*Gomphus vulgatissimus*			9, 15, 19, 23
30	*Ophiogomphus cecilia*	IV	HD II+IV	6
Семейство *Corduliidae*				
31	*Cordulia aenea*			8, 9, 12, 19
32	*Somatochlora flavomaculata*			8, 9
33	*Somatochlora metallica*			9, A, B

Семейство *Libellulidae*				
34	*Leucorrhinia pectoralis*		HD II+IV	4, 7, 8, 16, 21
35	*Leucorrhinia rubicunda*			2, 4, 8
36	*Leucorrhinia dubia*			4, 8
37	*Leucorrhinia albifrons*		HD IV	19
38	*Libellula depressa*			3, 13, 18, 19, 21, 7
39	*Libellula quadrimaculata*			4, 7, 8, 12, 16, 19, 20, 21
40	*Orthetrum albistylum*			7, 8, 9
41	*Orthetrum cancellatum*			7, 8, 12, 14, 16, 19, 21
42	*Sympetrum danae*			8, 9, B
43	*Sympterum flaveolum*			5, 11, 12, 18,
44	*Sympetrum pedemontanum*			1, 11, 12, 15, 18
45	*Sympetrum sanguineum*			8, 9, 10, 12, 14, 18
46	*Sympetrum vulgatum*			1, 8, 9, 10, 12, 14, 18
47	*Sympetrum fonscolombii*			7, 9, 13, 18
48	*Sympetrum depressiusculum*			8, 9, 10, 14, 18

Примечание: *Международный статус охраны видов: HD II – приложение II («Виды, нуждающиеся в специальных охраняемых территориях») Директивы ЕС «О сохранении естественных сред обитания дикой фауны и флоры»); HD IV – приложение IV («Виды, нуждающиеся в строгой охране») Директивы ЕС «О сохранении естественных сред обитания дикой фауны и флоры»); NT – близкий к уязвимому положению (Международная красная книга).

Шесть отмеченных видов имеют национальный статус охраны в Беларуси [9]: *Sympecma paedisca*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna viridis*, *Anax imperator*, *Brachytron pretense*, *Ophiogomphus cecilia*. Также шесть видов имеют международный статус охраны: *Sympecma paedisca*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna viridis*, *Ophiogomphus cecilia*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Leucorrhinia albifrons.*

Продолжение исследований фауны стрекоз данного региона, безусловно, добавит к имеющемуся списку еще несколько видов. Мы предполагаем, что наиболее очевидными претендентами являются следующие стрекозы, отмеченные в соседнийх районах: *Lestes barbarus*, *Aeshna affinis*, *Libellula fulva*, *Orthetrum brunneum*, *Crocothemis erythraea*.

Список литературы

1. Buczynski, P. Notes on the occurrence of some Mideterranean dragonflies (Odonata) in Belarus / P. Buczynski, M. D. Moroz // Polish jornal of entomology. – 2008. – Vol. 77. – P. 67–74.
2. Китель, Д. А. *Sympetrum fonscolombii* – новый вид фауны стрекоз Беларуси / Д. А. Китель, А. Adcock, А. Петрова // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: мат. I Межд. науч.-практ. конф. – Минск, 2015. – С. 137–139.
3. Левый, С. В. Новые данные о распространении редких видов стрекоз на территории Беларуси / Д. А. Китель, С. В. Левый // Зоологические чтения – 2015: Материалы Международной научно-практической конференции, Гродно, 22–24 апреля 2015 г. / Янчуревич О. В. (отв.ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2015. – С.154–157.
4. Китель, Д. А. Современное состояние сибирской лютки Брауэра (*Sympecma annulata braueri*) в Беларуси / Д. А. Китель // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2015. – С. 134–137.
5. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe / K-D. B. Dijkstra. – UK: British Wildlife Publishing, 2010. – 320 p.
6. Dijkstra, K-D. B. Dragonflies of Pripyat national park, Belarus Odonata / K-D. B. Dijkstra, B. Koese // Opuscula Zoologica Fluminensia. 6 Februar. – 2001. – 192. – P. 1–20.
7. Бубенько, А. Н. Совеременное состояние изученности фауны стрекоз (Insecta, Odonata) ГПУ НП «Беловежская пуща» // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск. – 2012. – С. 13–16.
8. Китель, Д. А. Результаты изучения фауны стрекоз (Insecta, Odonata) республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор» в 2015 году // Современное состояние и динамика биоразнообразия водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья: монография / В. Я. Кузьменко [и др.]; под ред.В. Я. Кузьменко. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2015. – С. 257–263.
9. Красная книга Республики Беларусь: Животные. – Минск, 2015. – 320 с.

The diversity of dragonflies was studied at Malaryta district (Brest region, Belarus) in 2014–2016. We visited 23 places where found 48 species of dragonflies. Six species have a national status of protection and six species have an international status of protection. We expect more species for this region to be discovered if the study continued.

Китель Д. А., Брестское областное отделение ГА «Ахова птушак Бацькаўшчыны», Брест, Беларусь, e-mail: kitelden@gmail.com.

УДК 595.7:574.3

А. А. Короткова, М. С. Дубинин

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЖУЖЕЛИЦ В РАЙОНАХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение жизненных форм жужелиц является одной из актуальных проблем экологической морфологии. В Тульской области было показано, что рекреационная трансформация лесных экосистем приводит к сокращению численности большинства подстилочных стратобионтов (в связи с уменьшением мощности лесной подстилки в результате рекреации) и эпигеобионтов ходящих крупных [1]. Сравнение спектра жизненных форм г. Тулы и г. Гродно (Беларусь) показало значительное сходство, что обусловлено похожими условиями в урбоэкосистемах [2]. В городе, в условиях техногенного воздействия соотношение отдельных групп жизненных форм жужелиц отличается в зависимости от конкретного биотопа. Так в условиях большей антропогенной нагрузки наиболее разнообразны эпихортобионты, в то время как в менее – подстилочно-почвенные стратобионты [3].

Целью данного исследования явилось изучение спектра жизненных форм жужелиц в районах линий электропередач разного напряжения в Тульской области.

Исследования проводились на территории трех ЛЭП, проходящих по луговым и лесным экосистемам и имеющие разное напряжение электрической сети (таблица 1). Исследуемые модельные участки расположены вдали от крупных автомагистралей, застроек и предприятий.

Таблица 1 – Характеристика модельных участков

Наименование электрической сети	Расположение	Экосистема	Напряжение (кВ)
1. Смоленская АЭС	Тульская область, Дубенский район, пос. Воскресенское	Луговая	750
2. Смоленская АЭС	Тульская область, Дубенский район, с. Новое Павшино	Луговая	750
3. Смоленская АЭС	Тульская область, Ленинский район, д. Севрюково	Луговая	750
4. Смоленская АЭС	Тульская область, Ленинский район, д. Севрюково	Лесная	750
5. Ленинская РЭС	Тульская область, Ленинский район, д. Варваровка	Луговая	220
6. Щекинская РЭС	Тульская область, Щекинский район, д. Деминка	Лесная	220

Материалом для исследования послужили жужелицы, собранные на описанных территориях с мая по сентябрь 2014 и 2016 годов. При сборе материала использовались стандартные почвенные ловушки Барбера. Ловушки устанавливались по маршрутам в линию по 10 шт. с интервалом 2,5м. Определение жизненных форм проводилось по общепринятой классификации Шаровой И.Х. [4].

В ходе исследований вблизи линий электропередач было выявлено 63 вида жужелиц, относящихся к 33 родам. Наибольшее разнообразие отмечено у родов *Harpalus* (8 видов, 12,7 %), *Amara* (6 видов, 9,5 %), *Carabus* и *Bembidion* (по 5 видов, 7,9 %). Спектр жизненных форм выявленных жужелиц включает в себя 13 групп.

Два исследуемых модельных участка ЛЭП проходят через лесные экосистемы. Так вблизи ЛЭП-750 обнаружено 23 видов (36,5 %) жужелиц. Спектр жизненных форм в районе этих линий насчитывает 7 групп. Достаточно обычно преобладание зоофагов (18 видов, 78,2 %). Доминируют стратобионты поверхностно-подстилочные (8 видов, 38,8 %), что в целом типично. На долю миксофитофагов приходится 21,8 % (5 видов). Среди этого класса наибольшим биоразнообразием отличаются геохортобионты подстилочно-почвенные, к которым относятся 4 вида (80,0 %). Преобладание этой жизненной формы над другими также является обычным.

В районе ЛЭП-220, проходящей через лесную экосистему выявлено 42 вида жужелиц (66,7 %). Несмотря на то, что данный модельный участок отличается большим разнообразием карабидофауны, в целом соотношение жизненных форм сохраняется, хотя они более разнообразны (12 форм) По обыкновению преобладают зоофаги, которые представлены 26 видами (61,9 %). В данном классе также наибольшим видовым

обилием отличаются стратобионты поверхностно-подстилочные жужелицы (11 видов, 42,3 %). Чуть меньшим видовым обилием представлены миксофитофаги (16 видов, 38,1 %). Доминирование геохортобионтов подстилочно-почвенных видов жужелиц в этой классе также является типичным (14 видов, 87,5 %). Как и вблизи ЛЭП-750 в районах линий электропередач с напряжением 220кВ соотношение жизненных форм является типичным для всех лесных экосистем. В целом же соотношение всех жизненных форм карабидофауны в лесных экосистемах типично вне зависимости от физических параметров линии электропередач.

На территории модельных участков, расположенных вблизи ЛЭП-750, проходящих через луговые экосистемы выявлено 45 видов жужелиц (71,4 %). Спектр жизненных форм представлен 12 вариантами, а их соотношение типично для аналогичных луговых экосистем. По обыкновению доминируют зоофаги, в составе которых насчитывается 29 видов (64,4 %) жужелиц. Доминирование поверхностно-подстилочных стратобионтов над другими жизненными формами карабидофауны, также является типичным. Миксофитофаги на данных модельных участках представлены 16 видами жужелиц (35,5 %). В целом соотношение всех вариантов жизненных форм также типично для этого класса. Наибольшим видовым обилием отличаются геохортобионты подстилочно-почвенные жужелицы (13 видов, 81,2 %).

Вблизи участка ЛЭП-220, проходящих через луговую экосистему обнаружено 27 видов жужелиц (42,8%). Спектр жизненных форм насчитывает в себе 8 групп. Отмечено также преобладание зоофагов (16 видов, 59,2 %), над миксофитофагами (11 видов, 40,8 %). Соотношение жизненных форм в пределах вышеназванных классов тоже является обычным. Так среди зоофагов наибольшим разнообразием отличаются стратобионты поверхностно-подстилочные жужелицы (31,2 %), а у миксофитофагов – геохортобионты подстилочно-почвенные (100 %).

В целом можно заключить, что жизненные формы карабидофауны, а также их соотношение на исследуемых модельных участках обычно для аналогичных экосистем. Поскольку не происходит деформации экосистемы и типичного ландшафта, то спектр жизненных форм так же типичен и соответствует характеру питания и передвижения жужелиц.

Список литературы

1. Дорофеев, Ю. В. Влияние рекреации на популяции жужелиц (Coleoptera, Carabidae) широколиственных лесов Тульской области: численности и половая структура / Ю. В. Дорофеев, А. А. Евсюнин // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2013. – Вып. 3. – С. 276–286.
2. Булухто, Н. П. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) городов Тула (Россия) и Гродно (Беларусь) / Н. П. Булухто, А. А. Короткова, А. В. Рыжая // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки: материалы XII Междунар. науч.-практ. эколог. конф., Белгород, 9–12 окт. 2012 г. – Белгород: ИД «Белгород», 2012. – 256 с.
3. Короткова, А. А. Системные механизмы адаптации энтомокомплекса в урбанистических условиях [Текст]: дис.....д. биол. наук / А. А. Короткова. – Тула, 2004. – 362 с.
4. Шарова, И. Х. Жизненные формы жужелиц / И. Х. Шарова. – Москва: Изд. Наука, 1981. – 360 с.

The study karabidofauny in the areas of power lines have been identified 63 species of ground beetles belonging to 33 genera. The spectrum of life forms has 13 groups. In general, the ratio of life forms, both meadow and forest ecosystems typical. Therefore, we can say that the relation of life forms of ground beetles is not subject to the influence of power lines and determined, as we know the nature of power and movement, as well as data tier.

Короткова А. А., Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, Тула, Россия, e-mail: korotkova123@mail.ru.

Дубинин М. С., Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, Тула, Россия, e-mail: dubinin91@ya.ru.

УДК: 597.553.2

В. Г. Костоусов

КОЛЕБАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РЯПУШКИ И ЕВРОПЕЙСКОЙ КОРЮШКИ В ОЗЕРАХ БЕЛАРУСИ И ФАКТОРЫ, ИХ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ

Ихтиофауна водоемов южной Прибалтики, к которой можно отнести озера Белорусского Поозерья, представлена комплексом видов, сформированным из остатков древней доледниковой фауны, выходцев из

Балтики, видов проникших в результате отступления ледника и формирования гидрологической сети в послеледниковое время и видов, появившихся в последнее историческое время в результате деятельности человека. Сиговые и корюшковые в ее составе являются остатками пресноводного арктического фаунистического комплекса, заселившего водоемы южной Прибалтики в позднеледниковый период и могут рассматриваться как гляциореликты и индикаторные виды состояния озерных экосистем. Такие представители этих рыб, как европейская ряпушка (*Coregonus albula*) и европейская корюшка (*Osmerus eperlanis*) являются широко распространенными видами в Голарктике и встречаются от Британских островов до бассейна р. Печера [1–3], но на большей части ареала наблюдаются значительные флюктуации численности их популяций [4–9].

До середины 70-х гг. в водоемах Беларуси оба вида являлись обычными объектами промыслового лова. Величины годового вылова в этот преиод колебались в значительных диапазонах и могут служить отражением динамики численности. Для динамики уловов ряпушки отмечена 3–5 летняя цикличность, годовые уловы снетка имеют четкую 5–6 летнюю межгодовую цикличность с тенденцией к понижению. По нашему мнению этот тренд объясняется сходными процессами и может генерироваться как общим ходом трансформации экосистем водоемов, так и воздействием природно-климатических факторов.

Значительные колебания численности свойственны многим коротко цикличным видам рыб, в т.ч. ряпушке и снетку [3–9]. В ряду причин называют как пресс антропогенных факторов (воздействие рыболовства, антропогенное эвтрофирование), так и природно-климатические (географические) факторы (изменение температурного режима, изменение прозрачности воды). При этом для крупных озер европейского севера с наличием популяций обоих видов отмечена разнофазовая направленность колебаний численности, объясняемая изменением теплосодержания водной массы, стимулирующим подъем биомассы одного из двух основных экологических комплексов зоопланктона в эпи- и гиполимнионе – тепловодного и холодноводного [10].

На зависимость численности популяций (и уловов) от природно-климатических факторов в свое время обратил внимание Л. С. Берг [11], отмечая изменение численности корюшки в Псковско-Чудском водоеме в течение периода, получившего название «потепление Арктики», начавшегося с 1919 г и продолжавшегося до 1940г. В течение более ста лет корюшка в этом водоеме была основной промысловой рыбой, составляя в объеме годового вылова 60–70 %. Однако, серия теплых и засушливых лет (1936–1939) оказалась неблагоприятной для естественного воспроизводства, чем вызвала резкое падение запасов вида и его замещение окунем. Эта депрессия продолжалась до 1949 г., пока климатические условия не изменились в сторону нового похолодания и некоторого увлажнения климата, что обусловило восстановление запасов и заметное снижение численности конкурирующих с ним видов рыб. Подобное явление отмечено для этого и более поздних периодов на других корюшковых озерах Северо-Запада [6–8]. На влияние потепление, как причину снижения численности корюшки Рыбинского вдхр. после 1996 г. и замещение его тюлькой указывает Ю. В. Герасимов [12]. Автор отмечает, что в 2000-е гг. самым существенным из естественных факторов, оказывающих воздействие на экосистему водохранилища в целом и среду обитания рыб в частности, стало потепление климата. Оно в значительной мере повлияло на качество среды и состояние кормовой базы рыб. На некоторые виды, относящиеся к холодноводным и оксифильным, потепление оказало прямое негативное воздействие через лимитирование их численности [12]. В числе факторов, вызывающих флюктуации численности ряпушки, называют разные причины, причем для южных и северных по положению популяций они могут иметь различный характер [4, 7, 9, 14]. В целом их можно свести в три группы факторов:

– изменчивость условий воспроизводства и нагула;

– элиминация от хищничества и вылова;

– регуляция численности через изменение плодовитости.

В пределах естественного ареала цикличность флюктуаций численности ряпушки имеет разное значение – от 2–3 лет для озер Фенноскандии, до 4–9 на южных границах ареала [2, 4, 7, 9, 13, 14]. Для Беларуси колебание численности наиболее полно проявляется в оз. Нарочь, где долгое время осуществляли промысел данного вида, а условия обитания системно отслеживали в годовом и сезонном аспектах. Для данного озера установлена 3–4 летняя цикличность в 50–60-е гг. и 3–5 летняя в 80–90-е гг. XX ст. В качестве генерирующего фактора за эти периоды называют условия в период нереста и выклева личинок [3,15].

Вместе с тем, в последние десятилетия накапливаются данные по росту значения фактора, связанного с температурным режимом и в период нагула. По Беларуси и прилегающим регионам прибалтийских стран проходит южная граница естественного ареала, а в составе ихтиофаун этих территорий ряпушка и корюшка являются остатком гляциальной фауны, для которой верхний порог температур не превышает 22–25^0 С. Исходя из этого, зона обитания вида в конкретном водоеме практически ограничивается мощностью металимниона, с более прохладной, чем на поверхности водной массой. Длительный прогрев водной массы до пороговых

значений способен существенно снижать пищевую активность этих рыб, а формирование газовой стратификации сокращает объем доступных горизонтов воды, комфортных для существования. В результате летом могут периодически формироваться условия, вызывающие повышенную смертность отдельных генераций. Подобные случаи характерны для полимиктических озер со значительной поверхностью водного зеркала и неустойчивым термоклинном. Гибель ряпушки в период летней стагнации чаще случается в маловодные годы и зафиксирована для озер Нарочь и Мядельское в 2000, 2010 и 2014 гг. Последний случай позволил выявить механизм гибели, поскольку сопровождался гидрохимическими исследованиями в рамках сезонного мониторинга среды оз. Нарочь [16]. Замор и массовая гибель ряпушки в 2014 г. была отмечена 14 августа. Эпилимнион (верхний прогреваемый слой) в озере в этот период распространялся до глубины 8 м. Критическое снижение концентрации кислорода, в рамках постоянного мониторинга, было зарегистрировано на нижних горизонтах в оз. Нарочь уже 11 августа, когда на малом плесе содержание кислорода по горизонтам 16 и 12 м составило 0,38 мг/л (3,9 % насыщения) и 1,82 мг/л (19,2 % насыщения) соответственно (рисунок 1).

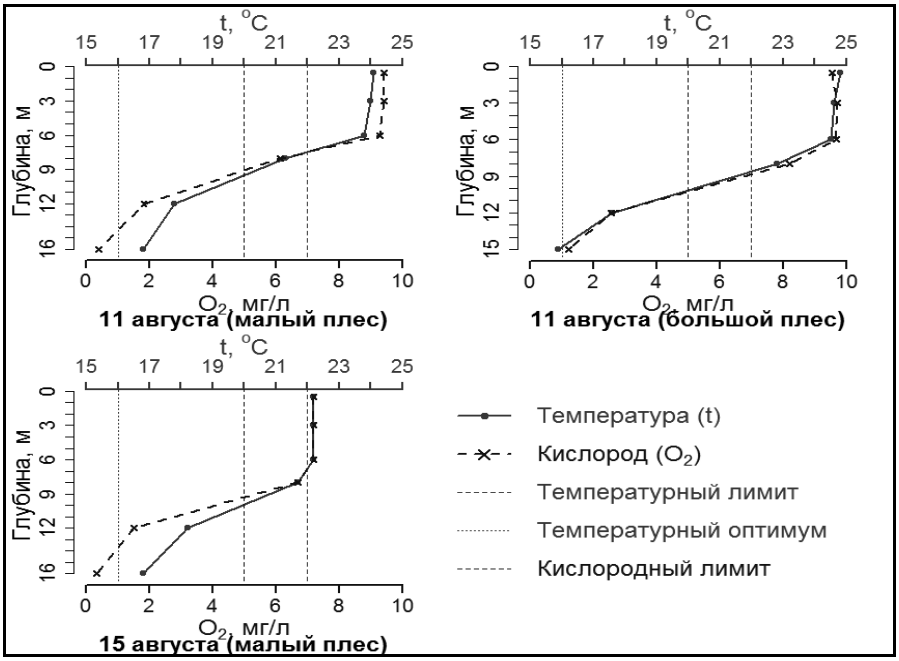


Рисунок 1 – Гидрохимические параметры эпи-мезолимниона оз. Нарочь, август 2014 г.

На большом плесе в это же время содержание кислорода на глубине 15 м составило 1,20 мг/л (12,2 % насыщения), на глубине 12 м – 2,55 мг/л (26,9 % насыщения). Повторное исследование, проведенное на следующий день после первых фактов гибели рыбы (15 августа), показало, что ситуация с кислородным режимом еще более ухудшилась. Содержание растворенного кислорода на глубине 16 м составило всего 0,32 мг/л (3,3 % насыщения), на глубине 12 м – 1,52 мг/л (16,3 % насыщения). При этом, как на малом, так и на большом плесе была выражена температурная стратификация и имелась зона термоклина. 11 августа на малом плесе температура с поверхностного горизонта (0,5 м) до 8 м постепенно снижалась менее чем на 3^0 С – с 24,1 до $21{,}3^0$ С. С 8 до 12 м температура упала на $3{,}5^0$ С – до 18,2. На этот же горизонт (между 8 и 12 м) приходится и резкое снижение концентрации кислорода – с 6,12 до 0,38 мг/л. Практически такая же ситуация наблюдалась на большом плесе. Перепад температуры за первые 8 м составил только 2^0 С. Скачок температуры между 8 и 12 м оказался даже существенней чем на малом плесе – $5{,}2^0$ С. Падение концентрации кислорода на этом горизонте составило 5,7 мг/л (с 8,2 до 2,55 мг/л). Сильное волнение на озере в периоде 13–14 августа никак не повлияло на температурную и кислородную стратификацию. Температура на верхних горизонтах оз. Нарочь (до 8 м) практически выровнялась (22,2–$21{,}7^0$ С), затем к 12 м следовал спад до $18{,}2^0$ С. Сохранился и резкий скачок концентрации кислорода – с 6,68 мг/л на 8 м до 1,52 мг/л на 12м. Формирование условий, когда горизонты комфортных температур перекрывались газовой стратификацией с острым дефицитом растворенного кислорода, практически полностью элиминировали генерацию ряпушки 2013/2014 гг. с последующей депрессией численности формируемого нерестового стада.

Таким образом, выявлены дополнительные факторы, генерирующие флюктуации численности. Основными лимитирующими факторами служат не состояние кормовой базы рыб, а гидрохимический (прежде всего температурный и газовый) режим в период летней стагнации и погодные условия в период размножения. Поддержанию численности способствует стабильность условий обитания, складывающаяся в относительно глубоководных водоемах. В неглубоких и среднеглубоких озерах популяции существуют в угрожаемом состоянии по причине воздействия природно-климатических факторов и испытывают значительные флюктуации численности. Рыболовство не оказывало существенного воздействия на численность популяций, тогда как основными негативными факторами наблюдаемой картины выступают природно-климатические, приводящие к изменению термического режима водоемов.

Работа выполнена при поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта Б14Лат-043.

Список литературы

1. Решетников, Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб / Ю. С. Решетников. – М.:Наука, 1980. – 300 с.
2. Потапова, О. И. Крупная ряпушка *Coregonus albula* L. / О. И. Потапова – Л.: Наука,1978. – 133 с.
3. Костоусов, В. Г. Ряпушка европейская: экология и хозяйственное значение / В. Г. Костоусов. – Минск, изд. «Георс», 1999. – 44 с.
4. Покровский, В. В. Основные факторы среды, определяющие численность ряпушки / В. В.Покровский // Тр. сов. по динамике численности рыб. – М., 1961. – С. 228–234.
5. Leopold, M. Metidika prognozy i oceny polowpw ryb o krotkim cyklu zyciowym w jeziorach polskich (na przykladzie sielawy – *Coregonus albula* Linnaeus) / M. Leopold // Roczniki nauk rolniczych. – 1972. – T.94–H–4. – P. 10–13.
6. Кудерский, Л. П.Снижение запасов снетка в больших водоемах Северо-Запада европейской части СССР в 1973–1975 гг./ Л. П. Кудерский, Г. В. Федорова // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов: Сб.науч.тр.ГосНИОРХ, 1977, В. 20. – С. 3–8
7. Кутузов, А. М. Колебания запасов ряпушки и корюшки и прогнозирование их возможных уловов во внутренних водоемах Карелии (на примере Онежского озера) / А. М. Кутузов // Сб.науч.тр.ГосНИОРХ, 1984, В. 215. – С. 67–75.
8. Бобырев, А. Е. Состояние запасов и современные тенденции в динамике популяций промысловых рыб Псковско-чудского водоема / А. Е. Бобырев [и др.] // Вопросы ихтиологии. – 2013. – Т.53. – №1. – С. 44–56.
9. Salojarvi, K. Why do vendace (Coregonus albula L.) population fluctuate ?/ K. Salojarvi // Aqua fenn. – 1987. – V. 17. – № 1. – P. 17–26.
10. Николаев, И. И. Экологическая гетерогенность зоопланктона Онежского озера и ее значение в динамике численности основных планктофагов этого озера – ряпушки и корюшки/ И. И. Николаев // Рыбы Онежского озера и их хозяйственное значение: Сб.науч. трудов ГосНИОРХ. Л.: ГосНИОРХ. – 1983. – В. 205. – С. 67–79.
11. Берг, Л. С. Климат и жизнь / Л. С. Берг. – М.: ОГИЗ, 1947. – 181 с.
12. Герасимов, Ю. В. Популяционная динамика рыб Рыбинского водохранилища за период существования: роль естественных и антропогенных факторов / Ю. В. Герасимов // Тр.ВНИРО. – 2015. – Т. 156. – С.67–90.
13. Черепанова, Н. С. Особенности рыбохозяйственного использования сиговых рыб Выгозерского водохранилища (Республика Карелия) / Н. С. Черепанова, В. А. Широков, А. П. Георгиев // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://web.snauka.ru/issues/2017/01/76313 – Дата доступа: 12.01.2017.
14. Viljanen, M. Fluctuation in year-class strength and growth of the vendace (*Coregonus albula* (L.)) in small, mesohumic, oligotrophic Suomunjarvi, a lake in eastern Finland /M. Viljanen, T. Turunen, P. Vaisanen // Ann.Zool.Fenn. – 2004. – 41. – P. 241–248.
15. Штейнфельд, А. Л. Запасы ряпушки в озерах БСС Р и перспективы их увеличения / А.Л.Штейнфельд // Биологические основы рыбного хозяйства на внутренних водоемах Прибалтики: матер., Минск, 1964. – С. 49–55.
16. Костоусов, В. Г. Гидрохимические условия как фактор динамики численности вида на краю ареала. / В. Г. Костоусов, Т. В Жукова, Б. В Адамович, Н. Н. Шкуте // Доклады 2-го Белорусско-Латвийского инвестиционного форума, Минск, 2014. – С.64–66.

Certain environmental factors that determine the population dynamics and the current state of populations of vendace and smelt in Belarusian lakes. Among the main attributed temperature and oxygen conditions.

Костоусов В. Г., РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной Академии Наук Беларуси по животноводству», Минск, Беларусь, e-mail: belniirh@tut.by.

УДК 591.531.14:595.799

К. Ю. Костюк, А. В. Рыжая

ВИДОВОЙ СОСТАВ И КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (БЕЛАРУСЬ)

Цель нашей работы – выявление видового разнообразия и кормовых растений пчелиных Гродненской области (Беларусь). Для достижения этой цели в процессе исследования решали следующие задачи: 1. Уточнить видовой состав пчелиных Гродненской области; 2. Проанализировать экологические группировки пчелиных на исследуемой территории.

Исследования проводили в полевой сезон 2015 года. Для изучения использовали метод пробных (тестовых) площадок, сбор пчелиных производили с помощью морилки (ловчей банки). Выбрали 4 пробные площадки (ПП): г. Гродно по ул.Болдина и ул.Строителей (ПП1, ПП2), Волковысский район, г.п. Красносельский, меловой карьер (ПП3), Гродненская область, Лидский район, деревня Ваверка, окрестности жилого дома, вблизи луга и смешанного леса (ПП4).

Собранные и определенные экземпляры пчелиных относятся к 6 родам, 3 семействам. Объем выборки составил 130 экземпляров. Самые многочисленные виды в наших сборах *Bombus terrestris* и *B. pascuorum*, словлены единично *Dasypoda altercator*, *Colletes daviesanus*, *Anthidium manicatum*, *Bombus muscorum*, *B. ruderarius* (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав перепончатокрылых насекомых на исследованной территории

Род	Вид	Русское название
Andrena Fabricius 1775	*A. barbilabris* Kirby, 1802	Андрена шелковистая
Anthidium Fabricius, 1804	*Anthidium manicatum* Linnaeus, 1758	Пчела-шерстобит
Apis Linnaeus, 1758	*Apis mellifera* Linnaeus, 1758	Медоносная пчела
Bombus Latreille, 1802	*B. cullumanus* Kirbi, 1802	–
	B. terrestris Linnaeus, 1758	Земляной шмель
	B. lucorum Linnaeus, 1761	Норовой шмель
	B. lapidarius Linnaeus, 1761	Каменный шмель
	B. hypnorum Linnaeus, 1758	Шмель городской
	B. pratorum Linnaeus, 1761	Луговой шмель
	B. pomorum Panzer, 1805	Плодовый шмель
	B. pascuorum Scopoli, 1763	Полевой шмель
	B. muscorum Fabricius, 1775	Моховой шмель
	B. ruderarius Müller, 1776	Шмель красноватый
	B. hortorum Linnaeus, 1761	Садовый шмель
	B. campestris Panzer, 1801	–
Colletes Lepeletier, 1841	*Colletes daviesanus* Smith, 1846	–
Dasypoda Latreille, 1802	*Dasypoda altercator* Harris, 1780	–

Для сравнительной оценки видового состава перепончатокрылых на пробных площадках Гродненской области использовали коэффициент Жаккара (таблица 2) [1].

Таблица 2 – Степень общности видового состава перепончатокрылых пробных площадок

	ПП 1	***ПП 2***	***ПП 3***	***ПП 4***
ПП1		**0,66**	**0,5**	0,29
ПП2	**0,66**		**0,66**	0,25
ПП3	**0,5**	**0,66**		0,29
ПП4	0,29	0,25	0,29	

Видовой состав пчелиных первых трех площадок имеет некоторое сходство, что обусловлено сходными условиями мест обитания и размножения перепончатокрылых (таблица 2), а вот сообщество на ПП4 отличается значительно. На ПП4 (в агрогородке Ваверка, Лидский район) отловлен *Bombus muscorum*, занесенный в Красную Книгу Республики Беларусь (2015 года), III категории охраны. Этот вид также включен в Красные книги Украины и России [2]. Там же отловлен *Bombus ruderarius* (шмель красноватый), исключенный из предыдущего издания Красной книги, и требующий дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны.

Таблица 3 – Кормовые пристрастия перепончатокрылых

Вид	Пробная площадка	Кормовые растения
Apis mellifera	ПП4	Бархатцы африканские (*Tagetes erecta*)
Andrena barbilabris	ПП4	Горошек мышиный (*Vicia cracca*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*), роза чайная (*Rosa odorata)*
Anthidium manicatum	ПП4	Бархатцы африка́нские (*Tagétes erécta*)
Bombus campestris	ПП4	Клевер красный *(Trifolium praténse*)
B. hortorum	ПП4	Клевер красный *(Trifolium praténse*), горошек мышиный (*Vicia cracca*)
B. muscorum	ПП4	Бархатцы африканские (*Tagétes erécta*)
B. ruderarius	ПП4	Клевер красный (*Trifolium praténse*)
B. cullumanus	ПП4	Бархатцы мелкоцветные *(Tagétes pátula*), лилия белая (*Lílium candídum)*, клевер красный (*Trifolium praténse)*
B. hypnorum	ПП1, ПП2, ПП3	Лютик едкий (*Ranúnculus ácris*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*)
B. lapidarius	ПП3, ПП4	Цикорий (*Cichorium*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*),
B. lucorum	ПП1, ПП2, ПП3, ПП4	Клевер белый (*Trifolium repens),* бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*), яснотка пурпурная (*Lámium purpúreum*)
B. pascuorum	ПП1, ПП2, ПП3, ПП4	Горошек мышиный (*Vicia cracca*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*), роза чайная (*Rosa odorata)*
B. pomorum	ПП4	Бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*), глухая крапива (*Lámium álbum*), клевер красный (*Trifolium praténse)*
B. pratorum	ПП4	Синяк (*Echium*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*), кошачья мята (*Glechóma*), клевер красный (*Trifolium praténse)*
B. subterraneus	ПП 3	Мелколепестник (*Erígeron*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*)
B. terrestris	ПП1, ПП2, ПП3, ПП4	Одуванчик обыкновенный (*Taráxacum officinále*), бархатцы африканские (*Tagétes erécta)*, кошачья мята (*Glechóma*)
Colletes daviesanus	ПП1	Трёхрёберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*)
Dasypoda altercator	ПП4	Мелколепестник (*Erígeron*), бархатцы мелкоцветные (*Tagétes pátula*)

В трофическом отношении выявленные нами виды пчелиных в основном полилекты (66,6 % видового обилия), олиголекты составляют 33,3 % от общего числа видов. В ходе работы провели анализ видового состава посещаемых пчелиными кормовых растений. Указанные виды нами пойманы на 17 видах травянистых двудольных растений (таблица 3). Самое посещаемое растение изученных перепончатокрылых это бархатцы

африканские (*Tagetes erecta*) и бархатцы мелкоцветные (*Tagetes patula*). Из проведенных наблюдений установлено, что *Colletes daviesanus* посещали только трёхрёберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*), а *Bombus ruderarius* только клевер красный (*Trifolium pratense*). Наиболее широкие пристрастия в пище имеют следующие виды: *Bombus cullumanus, B. hypnorum, B. lucorum, B. pascuorum, B. terrestris.*

Список литературы

1. Денисова, С. И. Полевая практика по экологии / С. И. Денисова. – Минск: Універсітэцкае, 1999. – 120 с.
2. Панфилов, Д. В. Общий обзор населения пчелиных Евразии / Д. В. Панфилов // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. – М.: Изд-во Зоологического музея МГУ, 1968. – Т. XI. – С. 18–36.

In the field season in 2015 a study of the bees species composition and dietary habits in the four test areas in the Grodno region (Belarus) we conducted. The identified species belong to six genera and three families. Noted 17 most visited plant species. The majority (66,6 %) species are polilekts.

Костюк К. Ю., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: katazhina.kostyuk@mail.ru.

Рыжая А. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: rhyzhaya@mail.ru.

УДК 355.41

В. М. Кривчиков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОБАК ПО ОХРАНЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАНИЦЫ БЕЛАРУСИ В 1920-Х ГОДАХ

Собака – верный друг человека, а еще она является одним из самых совершенных видов оружия! Тысячелетиями люди используют это животное в качестве помощника на поле боя. Конечно, современные военные собаки не кидаются под танки и не прорывают стан врага, однако многие войска и сейчас не обходятся без нюха и острого глаза этих животных. Не являются исключением и Пограничные войска Республики Беларусь, в которых самым широким образом используются служебные собаки.

Сегодня современные технологии могут во многом заменить четвероного друга. Например, дорогие громоздкие детекторы способны найти взрывчатку, однако определить и задержать нарушителя, обнаружить схрон оружия, обыскать грузовик с контрабандой могут только обученные собаки. Для этого у них есть свои инструменты. Нюх таких животных в 200 раз чувствительнее человеческого, а слух острее в 7 раз.

Применение служебных собак в Пограничных войсках имеет славную историю. После окончания Гражданской войны обстановка на Западной границе стала сложная. У пограничной охраны Белорусской ССР не хватало личного состава для противодействия контрабанде, переброске оружия и снаряжения для антисоветских организаций. Вот тогда и вспомнили об опыте применения служебных собак по охране границы.

Организационной и нормативно-правовой основой применения служебных собак в охране государственной границы стал приказ ГПУ при НКВД № 197/80/26 от 12 мая 1923 г. «Об организации службы сторожевых собак на границе». В развитие этого приказа 31 мая 1923 г. приказом ГПУ № 229/319 «Об образовании для пограничной охраны войск ГПУ специального отделения на открывающихся курсах подготовки специалистов по дрессировки собак при Центральном питомнике Управления уголовного розыска Республики и штаты этого отделения» были созданы курсы инструкторов служебных собак [1, с. 54]. Причем первыми курсантами этого отделения были 7 военнослужащих из Западного округа пограничной охраны (г. Минск). 7 июля 1923 г. курсанты приступили к учебе. Для первого набора курсантов 4 собаки закупили в Волоколамске, а в сентябре 1923 г. по распоряжению ГПУ была закуплена 31 собака в Германии.

Впервые порядок применения служебных собак при организации охраны границы был рассмотрен на Всесоюзном совещании начальников частей пограничной охраны, проходившем в Москве 22–26 апреля 1925 г. под руководством Ф. Э. Дзержинского. На этом совещании представитель Западного округа, начальник пограничной охраны С. И. Кондратьев сообщил, что «в округе имеется 12 собак, которые сосредоточены на участке одного активного отряда; младший командный и красноармейский состав вначале на работу их смотрел с некоторым недоверием, но после произведенных задержаний собаками контрабанды и перебежчиков этот

взгляд изменился, и собаки приобрели свой авторитет» [1, с. 59]. Однако отмечалась слабая подготовка собак и инструкторов.

Для решения этой задачи, на основании приказа ОГПУ № 61 от 13 февраля 1925 г. в Минске при окружной школе ОГПУ Западного округа 15 марта был сформирован окружной питомник служебных собак, который получил наименование «Питомник собак при Белорусской окружной пограничной школе ОГПУ Западного края». Начальником питомника был назначен помощник инструктора Центральных курсов инструкторов школы Н. С. Перелыгин, которого в марте 1927 г. сменил И. Красильников. 25 августа 1925 г. окружная школа Западного округа была переименована во 2-ю погранШколу ОГПУ, при которой продолжал действовать питомник служебных собак [1, с. 60].

Собаки по роду службы подразделялись на розыскных и сторожевых. Розыскные собаки прикреплялись персонально к проводнику и инструктору, а сторожевые – использовались сторожевым нарядом, персонально ни к кому не прикреплялись. Для ухода за сторожевыми собаками, кормления и работы с ними привлекались в порядке очереди красноармейцы заставы.

В 1928 г. произошли штатные изменения в окружном питомнике. Согласно приказу начальника управления пограничной охраны БССР А. Гродиса № 37/14 от 30 января 1928 г. «О реорганизации окружного питомника собак по новым штатам», штат питомника включал: начальника, двух инструкторов, ветфельдшера, 35 проводников, писаря, повара и четырех уборщиков. Постоянный состав состоял из 45 человек. Переменный состав должен был состоять из 15 курсантов. Количество собак было определено следующее: розыскных – 38, строевых – 15, производителей – 10, резервных – 10, щенков – 30. Срок обучения инструкторов устанавливался в 6 месяцев, а проводников – 2,5 месяца [1, с. 77].

Однако, количество подготовленных проводников с собаками было недостаточно для Беларуси. Поэтому приказом Полномочного представителя ОГПУ по Белорусскому округу пограничной охраны № 98/32 от 9 сентября 1929 г. была объявлена новая «штатная положенность собак» окружного питомника, которая предусматривала 50 розыскных и 20 строевых собак, 10 производителей, 10 резервных и 30щенков. Всего 120 собак [1, с. 80].

Таким образом, в 1920-х годах на территории Беларуси в органах пограничной охраны НКВД начинало развиваться служебное собаководство. В охране государственной границы служебные собаки занимали все большее место, повышая надежность повседневной службы пограничников. К началу 1930-х годов службу по охране границы несли 188 служебных собак. Они помогали бороться с контрабандой, задерживать нарушителей границы, предотвращать поставки из-за рубежа оружия.

Список литературы

1. Маслов, К. Н. Пограничная кинология России: 110 лет на службе по охране государственной границы / К. Н. Маслов и др. // ФСБ Российской Федерации, центр оперативно-пограничных исследований. – М.: Издательский дом «Граница», 2005. – 448 с.

In 1920 on the territory of Belarus in the NKVD Border Protection organs begin to develop a service dog. The State Border Protection service dogs occupy an increasingly prominent place, increasing the reliability of the everyday life of border guards. By the early 1930s, the service for the protection of the border carrying 188 service dogs. They were helping to combat smuggling, detain trespassers, preventing supply from abroad of arms.

Кривчиков В. М., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: k.vlad68@mail.ru.

УДК 591.4:599.363.2

И. А. Крищук

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРАНИАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ В ПОЛИМОРФНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ХРОМОСОМНЫХ РАС ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX ARANEUS* L.) БЕЛАРУСИ

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L., 1758) – один из видов мелких млекопитающих, характеризующихся очень широким диапазоном хромосомной изменчивости. Различия в структуре хромосомного набора, отмеченные между разными популяциями *Sorex araneus* по ареалу ее распространения от Байкала до Британских островов, обусловлены Робертсоновскими транслокациями 10 пар акроцентрических

хромосом (*g, h, i, k, m, n, o, p, q* и *r*) в разных комбинациях. Анализ G-окраски хромосом помог установить стабильные и вариабельные сочетания плеч (исходных акроцентриков) в двуплечих хромосомах (метацентриках), разработать стандартную классификацию хромосом обыкновенной бурозубки [1], а также правила определения различных хромосомных рас [2]. За сорок лет, начиная с 1974 г., описано более семидесяти хромосомных рас *Sorex araneus* [3]. По мере уточнения географического распространения хромосомных рас *Sorex araneus*, изучалась морфологическая изменчивость этого вида в различных частях ее ареала, а также анализировалось соотношение хромосомной и морфологической изменчивости.

Данные о морфологической дифференциации хромосомных рас обыкновенной бурозубки очень противоречивы. Например, в Скандинавии было показано, что размеры верхнего зубного ряда *Sorex araneus* не связаны с расовой принадлежностью [4], а в Англии у трех хромосомных рас выявили тесную связь размеров нижней челюсти только с географическим положением [5]. Обитающие на территории Украины представители хромосомных рас Kiev и Neroosa, оказались неразличимы по комплексу краниометрических характеристик [6]. В наиболее полной по материалу и охвату хромосомных рас работе П. Д. Полли, автор делает вывод о том, что различия между популяциями внутри расы часто больше, чем различия между популяциями разных рас, а иногда и разных видов [7]. Такого рода явление было обнаружено и при анализе хромосомных рас северо-востока Европейской части России [8]. При этом, по мнению этих авторов, разные популяции одной расы могут иметь различия по разным группам признаков, и эти различия в большей степени характеризуют неопределенную изменчивость внутри популяций.

Особенность белорусских популяций обыкновенной бурозубки, относящихся к разным хромосомным расам, состоит в бóльшей хромосомной изменчивости и в высокой частоте акроцентриких хромосом по сравнению с популяциями, обитающими на других частях ареалов этих рас [9]. Такой значительный уровень внутри- и межпопуляционной хромосомной изменчивости *Sorex araneus* заставляет задуматься о том, дифференцированы ли морфологически полиморфные популяции одной расы? Поэтому, целью работы являлось установление изменчивости в хромосомно-полиморфных популяциях *S. araneus* на территории Беларуси по краниометрическим признаками, сравнение уровня межпопуляционной и межрасовой изменчивости и определение взаимосвязи между кариотипической и морфологической дифференциацией данного вида.

В анализе нами было использовано 394 черепа бурозубок, отловленные в июле–августе 2012–2014 гг. в окрестностях 15 населенных пунктов: д. Червоное (20 особей); г.п. Туров (25 особей); д. Хвоенск (45 особей), Житковичский район; д. Конковичи, Петриковский район (44 особей); д. Лешня, Мозырский район (30 особей); д. Рудня Гарбовичская, Калинковичский район (41 особей); д. Затишье (11 особей); д. Рожанов (25 особей), Октябрьский район; д. Татарка (14 особей); д. Елизово (10 особей), Осиповичский район; д. Любоничи, Кировский район (29 особей); д. Паричи, Светлогорский район (20 особей); д. Плесовичская Слободка, Жлобинский район (10 особей); д. Хотетское (40 особей); г. Речица (30 особей), Речицкий район.

Идентификация хромосом проведена по рисунку G-окраски (обработка препаратов трипсином и 2 x SSC) согласно общепринятой номенклатуре хромосом *S. araneus*, полученных по стандартной методике из препаратов клеток костного мозга и селезенки. На основании формулы кариотипа исследуемые особи обыкновенной бурозубки были отнесены к трем хромосомным расам: Białowieża, Киев, Нерусса.

В работе использовано 38 абсолютных стандартных морфометрических параметров черепа [6, 8, 10]. Измерения производились с помощью окулярного микрометра на бинокулярном микроскопе МБС-10 при 10 и 20 кратном увеличении, после предварительной очистки черепа от мягких тканей. Статистический анализ по размерам черепа вели с помощью методов одномерной и многомерной статистики при использовании программы пакета прикладных программ «Statistica 6.0 for Windows». Достоверность различий оценивали с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни. Для оценки тесноты связи признаков применяли корреляционный анализ с расчетом коэффициентов корреляции рангов Спирмена. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

Цитогенетический анализ вариабельной части хромосомных комбинаций обыкновенной бурозубки показал, что изученные популяции полиморфными по числу метацентрических хромосом (2NA=25–28), а также обладают высокой частотой хромосом акроцентрического типа. Так, у особей из окр. д. Червоное были выявлены диагностические метацентрики, характерные для расы Białowieża, кариотип которой – XX/X Y1Y2, *af, bc, g/r, h/n, ik, j/l, m/p, o, q, tu*. Особи из окр. г.п. Туров, д. Хвоенск; д. Конковичи; д. Затишье; д. Рожанов; д. Татарка; д. Елизово; д. Любоничи в кариотипе имеют только два диагностических метацентрика указанной расы – *hn* и *ik*. У особей из окр. д. Лешня и д. Рудня Гарбовичская диагностированы метацентрические хромосомы расы Киев – *gm, hi, ko, n, p, q, r*. В кариотипе особей, отловленных в окр. д. Паричи; д. Плесовичская Слободка и г. Речица диагностированы только два, характерные для расы Киев, робертсоновские

соединения – *hi, ko*. Особи из окр. д. Хотетское в кариотипе имели только три диагностических метацентрика расы Нерусса – *hi, kr* и *mn*.

Анализ средних показателей 38 морфологических промеров черепа (n=394) обыкновенной бурозубки рас Białowieża, Киев и Нерусса, показал, что эти популяции достоверно отличаются друг от друга по трем краниометрическим параметрам (уровень значимости $p<0,05$): длине верхнего ряда коренных зубов ($p=0,0018$ при $U=11705,5$); высоте нисходящей ветви нижней челюсти под вторым коренным зубом ($p=0,0176$ при $U=12398,5$); расстоянию от вершины сочленовного отростка до углового отростка ($p=0,0173$ при $U=12394,5$). При попарном сравнении промеров черепа указанных рас выявлено от 4 до 11 статистически достоверно отличающихся признаков. Следует отметить, что по ряду краниометрических параметров у особей обыкновенной бурозубки на исследуемой нами территории прослеживается их закономерное изменение в широтном (с юга на север) и в долготном (с запада на восток) направлении. Возможно, что такого рода изменения некоторых краниометрических параметров в широтном направлении могут быть связаны с изменением числа метацентрических хромосом, диагностируемых для той или иной хромосомной расы. В связи с этим, мы сравнили пять популяций обыкновенной бурозубки, которые различимы по количеству диагностических хромосом метацентрического типа. Так, было установлено, что все пять популяций статистически достоверно отличаются (уровень значимости $p<0,05$) друг от друга в попарных сравнениях по 4-16 краниометрических параметров. При этом по десяти из 38 параметров достоверных отличий между указанными популяциями не отмечено. Таким образом, полученные результаты затрудняют выявление каких-либо общих закономерностей дифференциации краниальных признаков в полиморфных популяциях *S. araneus* на исследуемой нами территории. Результаты кластерного анализа, которые меньше зависят от неопределенной изменчивости, чем результаты попарного сравнения, значительно отличаются от ожидаемых (рисунок 1): все исследуемые популяции разделились на два кластера. Один из них сформирован двумя популяциями, принадлежащими расе Białowieża и популяции с двумя метацентриками расы Киев. В другой кластер вошли три остальные популяции хромосомных рас Киев, Нерусса и популяция обыкновенной бурозубки с двумя диагностическими метацентриками расы Białowieża.

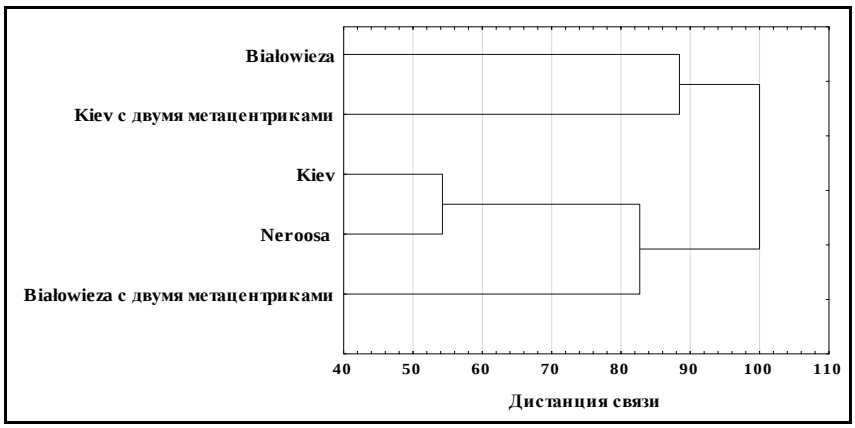


Рисунок 1 – Дендрограмма результатов кластерного анализа пяти популяций обыкновенной бурозубки с различным числом диагностических метацентриков (шкала связи стандартизована)

Такого рода картина, изменчивости морфологических признаков черепа обыкновенной бурозубки на территории Беларуси, позволяет нам считать, что наблюдаемая изменчивость не является следствием кариотипической изменчивости, а носит эпигенетический характер. Поэтому нами были изучены некоторые возможные факторы, которые могут оказывать то или иное влияние на размерные характеристики краниометрических признаков у *S. araneus* на исследуемой территории. Для корректности сравнений мы также учли возможность проявления полового диморфизма исследуемых признаков. При общем анализе полученного нами краниометрического материала, среди 142 самцов и 252 самок, половой диморфизм по краниометрическим параметрам был выявлен лишь по одному параметру – длина мозговой части черепа (у самцов – 9,78 (0,07) мм; у самок – 9,57 (0,05) мм.

Согласно нашим данным, для 38 абсолютных краниометрических параметров был рассчитан *H*-критерий Краскела-Уоллиса, значения которого для 35 параметров высоко значим ($p = 0,001$), что указывает на значимые отличия по морфологическим характеристикам черепа друг от друга популяций *Sorex araneus* из 15 исследуемых локалитетов. Для выявления степени (силы) влияния особенностей биотопа и типа почв в

исследуемых местах отлова на изменение размеров черепа вида нами был проведен однофакторный дисперсионный анализ. В качестве фактора «биотоп», влияющего на краниометрические параметры у особей *S. araneus*, рассматривалось два типа биотопов, отличающихся увлажнением – низинное болото и луг. Установлено наличие достоверной связи с фактором «биотоп» по 20 из 38 абсолютным краниометрическим параметрам. Однако сила влияния данного фактора очень мала и в среднем составляет около 2,84 % (R^2 в процентах), при этом особи, обитающие на лугах, имеют большие размеры черепа по сравнению с особями, обитающих на низинных болотах. Фактором «тип почвы» выступали основные почвы согласно характеристикам и географическому распространению почв Беларуси [11]: торфяно-болотные низинные, пойменные дерново-болотные и дерново-подзолистые заболоченные. Установлена достоверная связь с указанным фактором по 10 из 38 абсолютных краниометрических параметров, однако, сила влияния данного фактора не велика и в среднем составляет около 4,2 % (R^2 в процентах). По 24 из 38 абсолютным краниометрическим параметрам установлено наличие достоверной связи с фактором «год исследований». Максимальная сила воздействия данного фактора выявлена для параметра длины мозговой части 49,4 %, несколько меньшая – для длины нижнего зубного ряда без резца – 40,8 % (R^2 в процентах). На остальные признаки сила влияния указанного фактора составляет в среднем не более 7,20 % (R^2 в процентах), а 14 параметров не зависят от фактора «год исследований».

Таким образом, связь между морфологическими характеристиками черепа и кариотипом у обыкновенной бурозубки прослеживается не во всех случаях, и морфологические различия между расами могут отражать не филогенетические отношения между расами, а сравнительно недавние события в истории популяций. Кроме того, при анализе межрасовой и межпопуляционной изменчивости необходимо учитывать эпигенетическую изменчивость, связанную со средой обитания. Полученные данные еще раз подтверждают представление о структурированности и об относительной независимости отдельных популяций *Sorex araneus*.

Список литературы

1. Searle, J. B. Nomenclature for the chromosomes of the common shrew (*Sorex araeus*) / J. B. Searle [et al.] // Mem. Soc. Sc. Natur. – 1991. – Vol. 19. – P. 13–22.
2. Hausser, J. Definition and nomenclature of the chromosome races of *Sorex araneus* / J. Hausser [et al.] // Folia Zool. – 1994. – Vol. 43, Suppl. 1. – P. 1–9.
3. Wojcik, J. M. The list of chromosome rases of common shrew *Sorex araneus* (updated 2002) / J. M. Wojcik [et al.] // Mammalia. – 2003. – V. 67. – P. 169–178.
4. Sulkava, S. Structure of the upper tooth-row of *Sorex araneus* in Scandinavia / S. Sulkava, M. Vahtola, K. Fredga // Acta Zool. Fennica. – 1985. – V. 173. – P. 237–239.
5. Searle, J. B. Morphometric variation of the common shrew (*Sorex araneus*) in Britain, in relation to karyotype and geography / J. B. Searle, R. S. Thorpe // J. Zool. – 1987. – V. 212. – P. 373–377.
6. Mischta, A. V. Morphometric variation of the common shrew *Sorex araneus* in Ukraine, in relation to geoclimatic factors and karyotype / A. V. Mischta // Russian J. Theriol. – 2007. – Vol. 6, Suppl. 1. – P. 51–62.
7. Polly, P. D. Phylogeographic differentiation in Sorex *araneus*: morphology in relation to geography and karyotype / P. D. Polly // Russian J. Theriol. – 2007. – Vol. 6, Suppl. 1. – P. 73–84.
8. Щипанов, Н. А. Межрассовая и межпопуляционная изменчивость фенотипических (краниальных) признаков обыкновенных бурозубок (*Sorex araneus* L., 1758) / Н. А. Щипанов [и др.] // Зоол. журн. – 2011. – Т. 47. – № 1. – С. 76–86.
9. Borisov, Yu. M. Chromosomal polymorphism of populations of the common shrew, *Sorex araneus* L., in southern Belarus / Yu. M. Borisov [et al] // Acta theriologica. – 2014. – V. № 59. – P. 243–249.
10. Wojcik, J. M. Morphometric variation of the common shrew *Sorex araneus* in Poland in relation to karyotype / J. M. Wojcik [et al] // Acta Theriol. – 2000. – V. 45(1). – P. 161–172.
11. Фізічная геаграфія Беларусі: вучэб. дап. для студ. геагр. фак. / Пад рэд. Б. М. Гурскага. – Минск, 1995. – 192 с.

Comparative analysis of craniometric variation in neighboring and distant populations of the common shrew (*Sorex araneus*, L.) on different levels of karyotypic differentiation was carried out by means of multivariate statistics. The results testify to the independent karyotypic and morphological differentiation of individual populations. Morphological differences between populations are results of their geographic division and of differences in habitat ecology.

Крищук И. А., Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина, Мозырь, Беларусь, e-mail: ikryshchuk@yandex.by.

УДК 576.557

В. А. Куделич, С. В. Полоз

РОЛЬ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ В ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ «ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН» ПРИ ЭЙМЕРИИДОЗАХ

Напряженная обстановка по паразитозам в Беларуси во многом зависит от эколого-паразитологического состояния среды обитания животных, от наличия условий для риска новых заражений. В связи с интенсификацией методов разведения животных в неволе, ведения охоты резко возрастает эпизоотическое значение некоторых видов паразитов. Изучение динамики паразитофауны в процессе адаптации диких животных к содержанию в неволе представляет большой теоретический интерес, поскольку дает возможность установить закономерности формирования фауны паразитов. Это важно и для практики, так как позволяет своевременно предупреждать их распространение во внешней среде.

Эймерииды (кокцидии) – одна из наиболее широко распространенных групп паразитических простейших. Древнее происхождение и высокая адаптация к различным экологическим системам позволили им освоить хозяев, и получить всемирное распространение. Это относится и к зоокультуре – почти все зверохозяйства (97 %) в различной степени (2,5–53,8 %) неблагополучны по эймериидозам [1].

Большие потери от кокцидиозов обусловлены рядом морфологических и биологических особенностей его возбудителей: высокой устойчивостью ооцист кокцидий в окружающей среде, значительными репродуктивными возможностями, слабой восприимчивостью к дезинфицирующим средствам, способностью быстро вырабатывать устойчивость по отношению к кокцидиостатикам [2].

В естественных условиях фауна паразитов отличается высоким разнообразием видов из разных классов и типов. Паразитофауна норок значительно изменяется при искусственном разведении зверей.

В условиях целостного организма практически всегда защитные реакции протекают сочетано, они взаимосвязаны не только во времени, но и по существу, например, температурная, воспалительная, фагоцитарная реакции и иммунный ответ. Причем, антигенный стимул вызывает в организме комплекс перестроек, включающих неспецифические компоненты: макрофагальную реакцию, пролиферацию клеток лимфоидного ряда, их дифференцировку, миграцию, нарушая обменные процессы.

Одновременно, интерес представляет вирус алеутской болезни, попадание которого в естественные условия обитания норки может непосредственно влиять на ее численность. Тем более, что в условиях зоокультуры он может поражать почти 100 % численности норок, тем самым вызывая огромные экономические потери. Выявление адаптаций паразита, а также механизмов, способствующих равновесию паразитарных систем на организменном и популяционном уровнях, имеет большое значение для разработки мер контроля над распространением паразитов.

Сложившаяся эколого-паразитологическая обстановка требует изменения стратегии и тактики профилактики эймериидозов, в первую очередь за счет снижения риска новых заражений.

Отсутствие подробного анализа формирования эймериидозной инвазии на фоне алеутской болезни и влияние на показатели естественной резистентности не позволяет дать основную информацию специалистам по течению эймериидозов на фоне алеутской болезни норок и привлечь внимание к основным процессам, влияющим на эффективность комплексной профилактики. В связи с этим вполне очевидна актуальность исследования паразито-хозяинных отношений при эймериидозной инвазии на фоне алеутской болезни норок. Видовой состав кокцидий норок и их распространение в зоокультуре изучался в разных странах мира. Однако, эколого-паразитические особенности функционирования системы «паразит-хозяин», формирование и взаимосвязь эймериидозов на фоне алеутской болезни норок изучены недостаточно.

В звероводческих хозяйствах Беларуси разводят американскую норку (*Neovison vison*). Она произошла от нескольких подвидов американской норки и отличается от европейской (*Mustela lutreola*) более крупными размерами, лучшими качествами опушения и видами окраса.

В зверохозяйствах Карелии, Мурманской области, Казахстана и Беларуси у норок встречается четыре вида кокцидий – *E. vison, E. furonis, I. laidlawi, I. eversmanni.*

В хозяйствах Ленинградской области выявлены два вида эймерий – *E. vison, E. furonis* и один вид изоспоры – *Isospora laidlawi*. Видовой состав эймерий и изоспор не зависит от пола и типовой окраски норок, были исследованы животные разного окраса, степень инвазивности у всех была практически одинакова. Наиболее патогенными являются *E. vison* и *I. laidlawi*, вызывающие при заражении гибель зверей [3].

Проблема паразито-хозяинных отношений является центральной в экологической паразитологии, и различные ее аспекты интересовали и интересуют многих исследователей по сегодняшний день [4].

Имеющиеся в литературе данные в основном касаются аспектов формирования взаимоотношений между паразитами и хозяевами на организменном уровне. Формирование определенного типа взаимоотношений в системе паразит-хозяин контролируется целым комплексом условий среды. В общем виде их можно представить как эндогенные и экзогенные факторы [5].

Эндогенные факторы определяются внутренними свойствами популяций эймериид и хозяев в сообществах. К ним относятся генетические факторы, обусловленные мутационными процессами в популяциях хозяев и паразитов, популяционные, включающие разнокачественность популяций обоих партнеров, численность и поведенческие реакции животных. Среди эндогенных факторов в формировании взаимоотношений между паразитами и хозяевами ведущим является численность обоих партнеров в системе, точнее, характер ее динамики во времени, которая лежит в основе устойчивости их популяций и формировании определенного типа связи в системе паразит-хозяин.

Экзогенные факторы включают внешние по отношению к паразитам и хозяевам воздействия, влияющие на структуру паразито-хозяинного сообщества и на формирование взаимоотношений между ними. К ним в первую очередь относятся абиотические факторы и экологические режимы, антропогенное воздействие.

В природных экосистемах паразит в своем историческом развитии тесно связан экологически с хозяином, что обеспечивает их закономерную встречу, трофические связи, общие места обитания и определенную форму связи.

В условиях антропогенной трансформации экосистем, как правило, наблюдается комплексное воздействие экзогенных и эндогенных факторов среды на формирование взаимоотношений в системе паразит – хозяин. Так, например, изменение экологического режима местообитаний хозяев в результате антропогенного воздействия влечет за собой изменение их численности, а вместе с тем и изменение формы связи между паразитами и хозяевами. Или, например, повышение мутационного груза популяций под воздействием мутагенов неизбежно увеличивает как число особей хозяев с меньшей фертильностью, выживаемостью, устойчивостью к различным факторам, так и гибель особей, что в сочетании с измененным экологическим режимом территории приводит к изменению численности хозяев и формы связи в системе паразит – хозяин.

Важно подчеркнуть, что многие из перечисленных факторов одновременно могут быть использованы для управления процессом формирования взаимоотношений в системе паразит – хозяин (изменение экологической емкости местообитания хозяев, создание новых местообитаний, искусственных биоценозов и т.д.). Это имеет важное практическое значение с точки зрения возможности регулирования численности паразитов, в том числе эймериид.

В отечественной и зарубежной литературе практически отсутствуют сведения, касающиеся экологических аспектов формирования взаимоотношений между эймериидами и хозяевами.

В звероводческих хозяйствах России и сопредельных территорий у пушных зверей сохранилось 22 вида паразитических простейших, преимущественно семейства Eimeriidae [6].

Не смотря на сравнительно хорошую изученность данных паразитов, ряд вопросов их биологии исследован недостаточно полно. В процессе доместикации животных изменяется среда их обитания, что оказывает существенное влияние не только на организм, но и на взаимоотношения, складывающиеся между хозяином и паразитом. Их нарушение нередко приводит к быстрому росу численности паразитов и возникновению эпизоотий на фермах. Для выяснения экологических предпосылок кокцидиозов необходимо изучать особенности прохождения жизненного цикла их возбудителей с учетом всех биоценотических связей и причин, обуславливающих увеличение численности паразитов. Выявление адаптаций паразита в зверохозяйствах, а также механизмов, способствующих равновесию паразитарных систем на организменном и популяционном уровнях, имеет большое значение для разработки мер профилактики эймериидозов.

Таким образом, интерес представляют исследования по изучению видового состава и распространению кокцидий норок в различных условиях выживания, влиянию биотических и абиотических факторов на их развитие, а также выявлению факторов и механизмов, способствующих устойчивости паразитарных систем (кокцидии – американская норка). Важным моментом при анализе паразитарных систем является распределение эймериид в пространстве, т.е. в популяции хозяина и оценка роли отдельных возрастных групп хозяина как возможных регуляторов численности паразита.

Список литературы

1. Анисимова, Е. И. Паразитозы американской норки в диких популяциях и зоокультуре / Е. И. Анисимова, С. В. Полоз. – Минск: Беларус.навука, 2010. – 254 с.

2. Ятусевіч, А. І. Паразіталогія і інвазійныя захворванні жывел: падручнік для ВНУ / А. І. Ятусевіч, М. П. Карасеу, М. В. Якубоускі; Пад рэд. А. І. Ятусевіча. – Мн.: Ураджай, 1998. – 464 с.
3. Кузнецов, Ю. С. Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения / Ю. С. Кузнецов. – 2015 (1). – С. 48–50.
4. Kennedy, C. R. Ecological aspects of parasitology / C. R. Kennedy. – Amsterdam, 1976. – 474 с.
5. Бычкова, Е. И. Паразито-хозяинные сообщества (гельминты – мышевидные грызуны) естественных и антропогенных ландшафтов / Е. И. Бычкова, Т. В. Шендрик. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 189 с.
6. Стратегия развития звероводческой отрасли Белкоопсоюза на 2007–2010 годы: Материалы респ. семинара по актуал. пробл. деятельности потреб. кооперации, Минск, 14–15 февр. 2007 г. / под редакцией И. И. Маковского, Г. В. Германовича. – Минск: Змицер Колас, 2008. – 135с.

This publication shows the role of the American mink in the formation of the system "parasite-host". It talks about the influence of environmental factors on the distribution of representatives Eimeriidae.

Куделич В. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: vkudzelich@alltech.com.
Полоз С. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: lana.poloz@gmail.ru.

УДК 598.243

А. М. Кузьменкова

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЖАНКООБРАЗНЫХ *(*CHARADRIIFORMES*)* СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ БЕЛАРУСИ В 2014–2016 ГОДАХ

Сельскохозяйственные ландшафты являются специфическими широко распространенными местообитаниями птиц в нашей стране. Во второй половине 20 века в сельскохозяйственной практике произошла революция, которая превзошла все предыдущие. Экономические и технологические стимулы в послевоенной Европе привели к беспрецедентно быстрой интенсификации сельского хозяйства, что вызвало повсеместное уменьшение биоразнообразия сельскохозяйственных угодий [1, 2]. Это относится и к птицам в том числе. В Англии 10 видов птиц сельхозугодий, включая жаворонка (*Alauda arvensis*), полевого воробья (*Passer montanus*), коноплянку (*Carduelis cannabina*) и скворца (*Sturnus vulgaris*) сократили свою численность на 20 миллионов особей [1]. В Нидерландах с 1990 года численность большого веретенника снизилась на 60 %, чибиса – на 55 %, травника – на 33 % [5]. Схожая ситуация в Шотландии, где численность чибиса, травника, бекаса и большого кроншнепа заметно снизилась начиная с 90-х гг. [3]. Красный список птиц Европы включает виды, находящиеся под угрозой исчезновения на региональном уровне. В этот список попали чибис (*Vanellus vanellus*), большой веретенник (*Limosa limosa*), большой кроншнеп (*Numenius arquata*) с категорией “уязвимый вид” [7].

В нашей стране данные о численности куликов, гнездящихся на сельхозугодьях, отрывочные. Между тем, сельскохозяйственные земли составляют 43 % от всей площади нашей страны [8]. В связи с эти важно исследовать особенности жизни куликов в условиях сельхозполей, как одного из местообитаний данной группы птиц.

Начиная с 2014 года нами производились учеты куликов на сельхозугодьях Минской области. Были заложены следующие пробные площадки: «Седча» (274,42 га) и «Равнополье» (220,63 га) в Пуховичском районе, «Клыповщина» (439,68 га) и «Пятигорье» (315,57) в Дзержинском районе, «Загорье» (194,9 га) в Червенском районе. Все площадки соседствуют с населенными пунктами и железной дорогой, располагаются на мелиорированных землях. Часть земель на исследуемых площадках засевается пропашными культурами, часть представляет собой сенокосы и нерегулярно используется под выпас. Мы выделили несколько типов биотопов на пробных площадках, опираясь на тип засеянных культур. Площадка «Равнополье» почти полностью занята сенокосом, тогда как на остальных площадках часть земель запахивалась, часть представляла сенокосы. Все исследуемые площадки статистически достоверно отличаются между собой по процентному соотношению биотопов ($G\text{-test} \geq 73{,}34$; $p<0{,}001$).

На пробных площадках производился абсолютный учет всех гнездящихся пар куликов. За территориальную пару принимались: беспокойство и защита птицами территории, токующий самец, находка гнезда. На всех исследуемых площадках наиболее обычными на гнездовании были: чибис, травник, большой веретенник, бекас. Кроме того в 2015 году на пробной площадке «Клыповщина» была отмечена территориальная пара малого зуйка (*Charadrius dubius*). Птицы держались участка засеянного яровыми

культурами, недалеко от русла реки. В 2016 году данный вид на гнездовании не отмечался. Также на площадке «Загорье» в 2015–2016 гг. отмечалась территориальная пара большого кроншнепа (*Numenius arquata*). Плотность гнездящихся пар для всех пробных площадок приведена в Таблице 1.

Таблица 1 – Плотность гнездования четырех видов куликов на пробных площадках в парах на 100 га

Пробная площадка	Вид											
	Vanellus vanellus		*Tringa totanus*		*Limosa limosa*		*Gallinago gallinago*		*Charadrius dubius*		*Numenius arquata*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Седча	6,6	4,7	1,1	0,7	–	–	0,7	0,7	–	–	–	–
Равнополье	4,0	3,6	0,9	0,9	1,0	1,4	–	–	–	–	–	–
Клыповщина	4,0	2,7	0,6	0,7	–	–	0,4	0,7	0,2	–	–	–
Пятигорье	5,0	4,1	1,0	1,3	2,0	1,3	0,6	1,3	–	–	–	–
Загорье	15,1	8,7	1,5	1,5	3,0	2,6	0,8	1,1	–	–	0,5	0,5

Наиболее многочисленным видом куликов на всех пробных площадках оказался чибис (*Vanellus vanellus*). В 2015–2016 гг. наибольшая плотность этого вида птиц отмечалась на площадке Загорье и достигла 15,1 и 8,7 пар/100га соответственно. На площадках Седча и Пятигорье в этот же период отмечались сходные плотности чибиса: 6,6 и 4,7 пар/100га на площадке Седча, и 5 и 4,1 пар/100га на площадке Пятигорье. На площадке Равнополье плотность составила 4 и 3,6 пар/100га, а на площадке Клыповщина 4 и 2,7 пар/100га соответственно. Таким образом наибольшая плотность чибиса отмечалась на площадке Загорье.

Плотность поселений остальных видов куликов на исследуемых площадках была ниже. Плотность гнездования большого веретенника варьировала 1 – 3 пар/100га; травника – 0,68 – 1,5 пар/100га; бекаса – 0,4 – 1,26 пар/100га. Веретенник и бекас регистрировались на гнездовании не на всех площадках. Плотность гнездования чибиса была обратно пропорциональна площади сенокоса на разных площадках ($r = -0,94$; $p=0,014$). Такая связь вполне объяснима: чибис предпочитает устраивать гнезда среди невысокой растительности или же на засеваемых яровыми культурами землях. Достоверных корреляций, указывающих на связь количества гнездящихся пар с типом засеваемых культур выявлено не было.

Список литературы

1. Benton, T. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? / T. Benton, J. Vickery, J. Wilson. // TRENDS in Ecology and Evolution, 2003. – №4. – P. 182–188.
2. Blaxter, K. From Dearth to Plenty: the Second Agricultural Revolution / K. Blaxter and N. Robertson. – Cambridge University Press, 1995.
3. Foster, S. Trends of Breeding Farmland Birds in Scotland / S. Foster [et. al.] // Scottish Natural Heritage TREND NOTE – 2013. – № 22. – P. 1–16.
4. Krebs, J. The second silent spring? / J. Krebs [et al.] // Nature – 1999. – P. 611–612.
5. Roodbergen, M. Meadow bird conservation in The Netherlands – lessons from the past and future developments / M. Roodbergen, W. Teunissen // Vogelwelt – 2014. – № 135. – P. 29–34.
6. Wilson, A. Changes in the numbers of breeding waders on low land wet grasslands in England and Wales between 1982 and 2002: Capsule Lapwing, Snipe, Curlew and Redshank decreased significantly between 1982 and 2002, while over the same period Oystercatcher increased / A. Wilson [et al.] // Bird Study – 2005. - №52. – P. 55–69.
7. European Red List of Birds – Luxsembourg: BirdLife International, 2015.
8. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2014 года), – Минск, 2014. – С. 6–7.

We started our investigation of nesting waders in agricultural fields in 2014. Five test areas were chosen at Minsk region. The different parts of these plots were used as grasslands or arable lands. We counted 4 species of waders nesting on the investigating areas: Lapwing (*Vanellus vanellus*), Black-tailed godwit (*Limosa limosa*), Redshank (*Tringa totanus*), Snipe (*Gallinago gallinago*). The most numerous and common species was Lapwing (*Vanellus vanellus*); this species has the highest density varying in different plots from 4 to 15,1 pairs per 100 ha. All study sites statistically significant differ in the percentage of habitats ($G\text{-test} \geq 73,34$; $p<0,001$). Lapwing nesting density was inversely proportional to the square of hayfields at different plots ($r = -0,94$; $p=0,014$).

Кузьменкова А. М., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: kuzydomovoy@gmail.com1.

УДК 597.8

Е. А. Куликова, К. Коленда, А. Чейранс, М. Пупиньш, А. Пупиня, М. Огельска

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВИДОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК (*PELOPHYLAX ESCULENTUS* COMPLEX) В ЛАТВИИ

На территории Латвии обитает три вида комплекса европейских зеленых лягушек *Pelophylax esculentus* complex: озерная (*P. ridibundus,* Pallas, 1771), прудовая (*P. lessonae,* Camerano, 1882), и их гибридная форма – съедобная лягушка (*P. esculentus*, Linnaeus, 1758). [1]. Зеленые лягушки в Латвии обитают на северной границе их Европейского ареала, которая проходит по соседней Эстонии [2]. Детальное изучение данной группы проводилось И. А. Цауне в 80-х годах 20 века; были изучены типы и структура популяционных систем в 25 пунктах Латвии. Видовое определение лягушек проводилось по морфометрическим признакам и особенностям окраски, правильность определения проверяли с помощью электрофоретического анализа альбуминов сыворотки крови и анализа ядерной ДНК [1]. На данный момент актуален вопрос, насколько спустя 30 лет изменилась видовая, половая структура популяционных систем в местах обитания, исследованных И. А. Цауне, а также важны находки новых мест обитания зеленых лягушек в Латвии и их точная видовая идентификация.

Цель исследования – видовая диагностика зеленых лягушек методом ПЦР [3] из пяти биотопов Латвии. Использованный метод удобный и относительно недорогой, в связи с чем планируется его применение для определения видов *Pelophylax esculentus* complex при проведении мониторинга данной группы в Латвии.

Материал был собран в октябре 2016 года, в пяти точках Латвии (Таблица 1). Из каждого водоема для видовой идентификации брали от 4 до 17 экземпляров зеленых лягушек, всего методом ПЦР нами определена видовая принадлежность 50 лягушек.

Таблица 1 – Точки находок зеленых лягушек *Pelophylax esculentax* complex в Латвии, с идентифицированной при помощи ПЦР метода видовой принадлежностью

Ближайший населенный пункт, биотоп	Координаты		Вид	Количество особей
г. Рига, оз. Киш	57.023398°	24.170303°	*P. ridibundus*	17
г. Рига, оз. Югла	56.977310°	24.279401°	*P. ridibundus*	3
			P. esculentus	1
Даугавпилсский край, Природный парк «Излучины Даугавы», пруд	55.911622°	26.745831°	*P. esculentus*	7
Даугавпилсский край, Природный парк «Излучины Даугавы», река Борне	55.867167°	26.974214°	*P. esculentus*	9
Резекненский край, д. Нагли, рыбоводный комплекс «Нагли», пруд	56.692798°	26.919795°	*P. esculentus*	10
			P. lessonae	3

Рисунок 1 – Точки находок зеленых лягушек *Pelophylax esculenta* complex, с идентифицированной при помощи метода ПЦР видовой принадлежностью: 1 – г. Рига, оз. Киш; 2 – г. Рига, оз. Югла; 3 – Резекненский край, д. Нагли, рыбоводный комплекс «Нагли», пруд; 4 – Даугавпилсский край, Природный парк «Излучины Даугавы», пруд; 5 – Природный парк «Излучины Даугавы», река Борне

Из пяти исследованных биотопов озерная лягушка встречалась в двух водоемах г. Риги. По данным И.А. Цауне озерная лягушка имеет очень ограниченное распространение в Латвии, обитает только в окрестностях Риги.

Съедобная лягушка найдена в четырех биотопах. На прудах рыбоводного комплекса «Нагли» она существует совместно с прудовой лягушкой, а на озере Югла в Риге – совместно с озерной. Особый интерес вызывают популяции, обитающие в пруду и на р. Борне природного парка «Излучины Даугавы». Все отловленные особи комплекса были определены, как *P. esculentus*. По данным Цауне за 1987 год, чистые популяционные системы съедобной лягушки в Латвии не встречались, в связи с чем, данные популяционные системы требуют более детального изучения. *P. lessonae* обнаружена в одном биотопе, и в прудах рыбхоза «Нагли».

Список литературы

1. Цауне, И. А. Систематика и распространение гибридогенного комплекса *Rana esculenta* на территории Латвийской ССР: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.08 / И. А. Цауне. – Л., 1987. – 16 с.
2. Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (eds), 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel. / Gasc J.P. – Paris, 1997. – 496 c.
3. A simplified molecular method for distinguishing among species and ploidy levels in European water frogs (*Phelophylax)* J . S . HAUSWALDT ET AL. 2012 Molecular Ecology Resources 1-8. Molecular Ecology Resources (2012) doi: 10.1111/j.1755-0998.2012.03160.x

Three species of water frogs (*Pelophylax esculentus* complex) inhabit the territory of Latvia. Using PCR method the species affiliation was performed for 50 frogs from 5 water bodies. *P. ridib*undus was found in two sites: the Kish and the Jugla Lakes in Riga city. *P. esculentus* was identified in four habitats: the Jugla Lake in Riga city, small pond and Borne River in Daugavas Loki Nature Park and big fish ponds complex in Nagli. *P. lessonae* was found only in one biotop: big fish ponds complex in Nagli.

Куликова Е.А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: Elen.Kulikova@gmail.com
Коленда К., Вроцлавский университет, Вроцлав, Польша, e-mail: kolendak@poczta.onet.pl
Чейранс А., Проект «Мониторинг амфибий Латвии», Латвия, e-mail: andris.ceirans@lu.lv
Пупиньш М., Даугавпилский университет, Даугавпилс, Латвия, e-mail: mihails.pupins@gmail.com
Пупиня А., Латгальский зоологический сад, Даугавпилс, Латвия, e-mail: bombinalatvia@inbox.lv
Огельска М., Вроцлавский университет, Вроцлав, Польша, e-mail: maria.ogielska@uwr.edu.pl

УДК 502:911.37:574.2:595.42(476.5)

И. А. Литвенкова, В. В. Подоляк

ХАРАКТЕРИСТИКА АКАРОФАУНЫ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЖИЛИЩА ЧЕЛОВЕКА

Установлено, что на акарофауну жилища человека влияют множество факторов, основными из них являются: особенности климата определенного региона; микроклиматические особенности жилища (лимитирующие факторы – относительная влажность и температура воздуха); сезонные изменения микроклимата местности; топологические различия в положении жилища; социальные и бытовые особенности людей, проживающих в жилищах. Сравнительный анализ результатов фаунистических исследований, проведенных во многих странах мира, свидетельствует о том, что акарокомплекс домашней пыли имеет региональную специфику, которая отражается на структуре экспозиции аллергенов в жилых помещениях [1, 2].

Основными местами обитания клещей являются постельные принадлежности, в связи с благоприятным микроклиматом и обилием пищи (слущенный эпидермис кожи человека) для жизнедеятельности клещей. Температура является важным факторам, влияющим на жизнедеятельность клещей [3]. Уменьшение количества клещей наблюдается при температуре ниже +20° С, так и при выше +28° С. Влажность воздуха также является важным фактором среды, влияющим на интенсивность биологического развития клещей. Низкая влажность приводит к нарушению водного обмена и к гибели клещей. Клещи практически отсутствуют в домах с влажностью ниже 50–60 % и часто встречаются в домах, где влажность выше этого уровня. Влияние температуры и влажности воздуха опосредованно и сопряжено с работой отопления.

По мнению Т. М. Желтиковой и др. [4] акарофауна жилых помещений трансформировалась параллельно с жилищем. Исторически в формировании акарокомплекса домашней пыли вследствие адаптивной конвергенции принимали участие клещи многих таксонов, колонизируя жилище человека в различное время. Если не учитывать клещей, случайно попавших в домашнюю пыль, и хищных клещей, то в основном это астигматические клещи, которые имели систему преадаптаций к условиям обитания в жилище человека и в первую очередь трофическую специализацию (семейства Pyroglyphidae, Glycyphagidae, Acaridae). В жилище человека эти клещи нашли условия, сходные с их природными биотопами. Так, пироглифиды, по природе кератофаги и нидиколы, нашли подходящий пищевой субстрат и абиотические условия в постели человека. Амбарные клещи, сапрофаги, заселяющие в природе разлагающиеся растительные остатки, гнезда и норы грызунов, успешно колонизировали в жилище человека запасы его продуктов и домашнюю пыль, в состав которой входят частицы пищи человека и разнообразная микрофлора.

Цель нашей работы – охарактеризовать видовой состав и численность клещей домашней пыли в различных типах застройки на примере г. Витебска.

Исследования проводились в 5 исторических районах города Витебска на протяжении 2013–2015 гг. Как видно из таблицы 1, исследуемые жилища располагались в различных исторических районах города и имели различный «возраст» постройки. Исследованы жилища, расположенные в так называемом «Спальном» районе, где выделено две группы построек: новостройки, (средний возраст застройки 7,1±1,11 лет) и новая застройка (средний возраст постройки 15,1±0,44 лет). Следующую группу составили панельные постройки, расположенные «возрастом» 20–35 лет (29,3±2,51 соответственно). В группу «исторический центр города» вошли преимущественно кирпичные постройки, «возраст» дома колебался от 30 до 60 лет, в среднем 35,6±2,34.

Таблица 1 – Характеристика районов исследования

Район	«Возраст» дома	Характер отопления	Относительная влажность воздуха, % в жилище	Количество жилищ	Число проб
а) Район новостроек, новостройки («возраст» постройки до 10 лет)	7,1±1,11	централизованное	45,6±0,56	20	60
б) Новая застройка («возраст» постройки от 10 до 20 лет)	15,1±0,44	централизованное	49,5±0,97	30	90
Панельные постройки («возраст» жилищ 20–35 лет)	29,3±2,51	централизованное	52,3±3,18	30	90
Исторический центр города («возраст» жилищ 30–60 лет)	35,6±2,34	централизованное	59,2±2,56	25	75
Частный сектор («возраст» жилищ 30–60 лет)	42,2±3,26	индивидуальное	67,8±1.16	30	90

В видовом составе акарофауны исследуемых жилищ преобладают, в основном, 2 вида клещей *Dermatophagoides pteronyssinus, Dermatophagoides farinae,* которые составляют соответственно 43,67 % и 21,17 %. Эти виды относятся к постоянным видам. Добавочным видом является *Glycyphagus domesticus* – 13,84 % соответственно. Четыре вида клещей: *Euroglyphus maynei, Acarus siro, Chortoglyphus arcuatus, Proctolaelaps domestica* имеют частоту встречаемости от 8 % до 1 %. Остальные виды: *Dermatophagoides chelidonis, Tyrophagus putrescentiae, Glycyphagus cadaverum, Cheyletus eruditus, Carpogluphus lactis* имеют частоту встречаемости ≤ 1%. Эти виды считаются случайными, т.к. их процентное содержание очень мало.

Наибольшая частота встречаемости клещей представлена в жилищах частного сектора и составляет 100 %, что, на наш взгляд, обусловлено особенностями характеристик данного типа жилищ: повышенной влажностью, способом отопления жилища, наличием домашних животных и т.д. В 3 раза уменьшается встречаемость клещей в городских квартирах. Минимальная частота встречаемости клещей в новостройках до 10 лет, 33,3 %. В новой застройке частота встречаемости клещей возрастает до 39,4 %. В панельных застройках и домах исторического центра города частота встречаемости 69,2 % и 66,7 % соответственно.

Выявлены также различия в численности клещей, в зависимости от исследуемых типов жилищ. Минимальное среднее содержание клещей выявлено в районе новостройки, составив 31,7±1,7 экз./г пыли. В домах новой застройки («возраст постройки 10–20 лет») среднее содержание клещей превысило риск-фактор развития сенсибилизации клещевым аллергеном и составило 177,8±6,2 экз./г пыли. Достаточно высокое (боле

500 экз./г пыли – риск-фактор обострения симптомов заболевания) среднее содержание клещей характерно для районов «Панельной застройки» и «Исторического центра города» – 502,7±34,8 экз./г пыли и 572,3±17,8 экз./г пыли соответственно. Максимальное содержание клещей выявлено в частном секторе – 1802,2±26,9 экз./г пыли.

Минимальная численность клещей обнаружена в районе новостроек. Численность составила 19 экз./г пыли, *Dermatophagoides farinae* 12 экз./г пыли соответственно. В популяциях данных видов не обнаруживались переходных стадий развития – нимф, что может говорить о том, численность клещей не увеличивается, а единичные экземпляры могли быть занесены в пыль случайно. О том, что популяции клещей в данных жилищах не размножаются косвенно можно судить и по относительной влажности воздуха, которая составила 45,6±0,56 %, что не достаточно для нормальной жизнедеятельности пылевых клещей. Клещи амбарно-зернового комплекса в данной группе жилищ не обнаружены.

В группе жилищ «новой застройки», куда вошли дома «возрастом» 10–20 лет наблюдалась тенденция увеличения численности *Dermatophagoides farinae* – 108 экз./г пыли, по сравнению с другими видами: *Dermatophagoides pteronyssinus* – 23 экз./г пыли, *Euroglyphus maynei* 46 экз./г пыли. Единичным и немногочисленным представителем амбарно-зернового комплекса явился *Chortoglyphus arcuatus* – 1 экз./г пыли соответственно.

В постройках возрастом 20–35 лет, преимущественно панельного типа обнаружилось большее видовое разнообразии, по сравнению с предыдущими группами. Максимальное содержание клещей характерно для *Dermatophagoides pteronyssinus* и составило почти 200 экз./г пыли. Помимо пироглифид в данном типе жилищ была высока численность и представителя амбарно-зернового комплекса – *Glycyphagus domesticus* (115 экз./г пыли). Численность *Proctolaelaps domestica, Acarus siro, Dermatophagoides farinae*, была приблизительно одинаковой и составила соответственно 65 – 54 экз./г пыли. Единичными были находки хищного вида *Cheyletus eruditus* – 4 экз./г пыли.

В постройках, отнесенных к группе «исторический центр города» доминирующими по численности явились два вида пироглифид *Dermatophagoides farinae* – 387 экз./г пыли и *Dermatophagoides pteronyssinus* – 129 экз./г пыли. Численность других видов была незначительна и не превысила 50 экз./г пыли.

В жилищах частного сектора абсолютным доминантом явился *Dermatophagoides pteronyssinus*, численность данного вида составила 1078 экз./г пыли. Достаточно высоким было содержание двух видов амбарных клещей: *Glycyphagus domesticus* и *Chortoglyphus arcuatus*, составив соответственно 343 экз./г пыли и 257 экз./г пыли. Содержание *Dermatophagoides farinae* составило 128 экз./г пыли. Следует также отметить еще одного представителя пироглифид *Euroglyphus maynei*, численность которого была 84 экз./г пыли. Содержание других видов не превысило 50 экз./г пыли. В зависимости от типа жилищ изменялась и численность различных синанторпных групп клещей. В районе новостроек численность эу- и гемисинанропов была практически одинаковой. Причем каждая группа была представлена только одним видом клещей. Тогда как в частном секторе доминирующей по численности явилась эусинантропная группа (представленная одним видом – *Dermatophagoides pteronyssinus*), численность гемисинантропов в целом была ниже, хотя представлена восьмью видами. В остальных группах жилищ гемисинантропы численно преобладали над эусинантропами.

Уровень численности клещей связан с проявлением аллергических реакций и обострением заболевания. Для сравнительного анализа клещевого загрязнения изучаемых групп жилищ мы взяли два уровня клещевого загрязнения – более 100 экз./г пыли (способствует развитию сенсибилизации клещевым аллергеном) и более 500 экз./г пыли (обуславливает обострение заболевания, проявление симптомов).

Наиболее неблагоприятным в экологическом отношении (высокий уровень клещевого загрязнения) выступает частный сектор, в постройках которого численность клещей, превышающая 100 экз./г пыли обнаружена в 86,9 % случаев. В половине из исследуемых жилищ (в 50%) данный уровень обнаруживался и в историческом центре города. В районах новой и панельной застройки численность клещей, превышающая 100 экз./г пыли выявлена в 30,3 % и 38,5 % случаев соответственно. Минимальные показатели характерны для новостроек, где ни в одном из исследуемых жилищ не обнаружена численность клещей, превышающая 100 экз./г пыли.

Заключение. При анализе распространенности, численности и видового состава клещей в г.Витебске можно отметить некоторые общие тенденции. В «спальном районе» клещи обнаружены в 33,3–39,4 % случаев. В новостройках до 10 лет среднее содержание клещей было минимальным и составило 31,7±12,7 экз./г пыли. В «новой застройке», где «возраст» жилищ колебался от 10 до 20 лет данный показатель был достоверно выше и составил 177,8±64,2 (при $p \leq 0,05$). Незначительным был и видовой состав клещей в данных группах жилищ, представленный в основном двумя видами пироглифид *Dermatophagoides pteronyssinus* и *Dermatophagoides farinae.*

В районе панельной застройки и в кирпичных домах исторического центра города среднее содержание клещей превысило 500 экз./г пыли. Клещи выявлены в данных группах жилищ более чем в 50 % случаев. Акарофауна представлена как пироглифдами, так и представителями амбарно-зернового комплекса.

Наиболее неблагоприятной по клещевому загрязнению была обстановка в жилых помещениях частного сектора, где в среднем в 1 г пыли насчитывалось 1802,2±26,9 экз. клещей при 100 % частоте встречаемости. Жилища также характеризовались максимальным видовым разнообразием, при абсолютном доминировании *Dermatophagoides pteronyssinus.*

Вероятно, основным фактором, лимитирующим распространенность клещей в жилище человека является относительная влажность воздуха, которая увеличивалась с увеличением возраста жилищ: составив в районе новостроек 45,6±0,56 %, в частном секторе 67,8±1,16 % (при $p \leq 0{,}001$). Обнаружена и умеренная корреляция между данным экологическим фактором и численностью клещей в жилищах ($r=0{,}49$). Вероятно, на повышение относительной влажности воздуха в жилище косвенно могут влиять, такие факторы, как «возраст постройки», характер отопления и некоторые другие. Таким образом, следует отметить район частного сектора и исторический центр города, как наиболее неблагоприятные в связи с широким распространением и численностью клещей в жилых помещениях.

Список литературы

1. Петрова, А. Д. Многолетняя динамика и структурная организация акарокомплекса домашней пыли в г. Москве / А. Д. Петрова, Т. М. Желтикова // Зоологический журнал. – 2000. – Т.79, – №12. – С. 1402–1408.
2. Savilahti, R. Increased prevatence among children exposed to mold in a school building / R. Savilahti [et al.] // Allergy. – 2001. – Vol.56. – P. 175–179.
3. Kirsten, S. E. A controlled intervention study concerning the effect of inteded temperature rise on house dust mite load / S. E. Kirsten, H. E. Thorkin // AAEM: Ann. Agr. and Environ. Med. – 2002. – 9, – №2. – С. 163–168.
4. Желтикова, Т. М. Амбарные клещи как источник бытовых аллергенов / Т. М. Желтикова [и др.] // ЖМЭИ. – 1997. – №6. – С. 73–76.

Has been determined spectrum of house dust mites in the different types of dwellings. The study found 12 species of mites. *Dermatophagoides pteronyssinus* and *Dermatophagoides farina* predominated in number and by prevalence over all other Pyroglyphidae species found in the house dust in Vitebsk city. The comparative analysis of the acarean studies indicates that house dust acarocomplex has a regional specific character. The greatest number and species composition of house dust mites were found in private homes.

Литвенкова И. А., Витебский государственный университет имени П. М. Машерова, Витебск, Беларусь, e-mail: Inna.Litvenkova@yandex.ru.

Подоляк В. В., Витебский государственный университет имени П. М. Машерова, Витебск, Беларусь.

УДК 595.771(476.5)

Д. Н. Логинов, Т. В. Волкова

ВИДЫ-ДВОЙНИКИ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА *«ANOPHELES MACULIPENNIS»* РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

Введение. Кровососущие комары рода *Anopheles* являются переносчиками возбудетелей трансмиссивных заболеваний арбовирусной, протозойной, бактериальной и гельминтозной природы, наиболее опасной из которых является малярия. На территории Беларуси род *Anopheles* представлен комплексом видов *«Anopheles maculipennis»* (Diptera, Culicidae), а также видами *An. plumbeus* Stephens, 1828 и *An. claviger* Meigen, 1804 [1]. Из кровосущих комаров р. *Anopheles* на территории Беларуси выделено 5 арбовирусных инфекций (вирус Западного Нила, Батаи, Тягиня, Инко, Зайца-беляка) [2], вид *An. claviger* Mg., известен как переносчик микрофилярий *D. repens* Railliet et Henry, 1911 [3], а также как носитель туляремийного микроба [4, 5]. Согласно данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья в республике ежегодно регистрируются случаи заболеваемости дирофиляриозом, а также отмечены единичные случаи заболеваемости туляремией в 2007 и 2013 годах, где вероятным путем заражения человека являлся трансмиссивный, связанный с укусами кулицид [6]. Малярия, как массовое заболевание на территории Беларуси ликвидирована в 1956 году [7], на современном этапе регистрируются только завозные случаи малярии.

Виды комплекса *«An. maculipennis»* входят в число доминирующих на урбанизированных территориях Беларуси [1], являются классическим примером видов-двойников, имеющих сходную морфологию, но различающихся экологически, физиологически и генетически. На примере многих видовых комплексов показано, что даже близкородственные виды кровососущих комаров обладают различной способностью к переносу возбудителей трансмиссивных заболеваний, характеризуются различной степенью антропофильности, широтой ареала и численностью, что придает им соответственно разную эпидемическую значимость. Выяснение эпидемической значимости вида требует предварительного решения задачи точной видовой идентификации переносчика, которая включает в себя комплекс морфологических и молекулярно-генетических исследований. Таким образом, целью исследований являлось проведение ревизии видового состава комплекса *«An. maculipennis»* на территории рекреационной зоны Национального парка «Нарочанский» (северной климатической подзоны Беларуси).

Материалы и методы. Сборы проведены на территории рекреационной зоны национального парка «Нарочанский» Мядельского района, Минской области в 2015 году (май–октябрь), согласно общепринятым методикам. Материалом для настоящей работы служили личинки кровососущих комаров рода *Anopheles* III–IV возрастов, собранные на контрольных водоемах не реже одного раза в декаду, всегда в одно и то же время суток, с учетом погодных условий. [8, 9]. Для видовой идентификации видов-двойников палеарктического комплекса *«Anopheles maculipennis»* применялся метод полимеразной цепной реакции с анализом полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ). Морфологическая идентификация личинок проводилась с использованием микроскопа Leica S4E (Германия) по определителям А. В. Гуцевич и др. (1970); Becker et al. (2010).

Результаты. В результате видовой идентификации видов-двойников палеарктического комплекса *«Anopheles maculipennis»* с использованием метода ПЦР-ПДРФ, позволяющего надежно решать проблему идентификации эпидемически значимых видов кровососущих комаров, на территории рекреационной зоны национального парка «Нарочанский» подтверждено распространение 2-х видов малярийных комаров из комплекса видов *«Anopheles maculipennis»: An. messeae* Falleroni, 1926 и *An. maculipennis* Meigen, 1818. К виду *An. messeae* Fall. отнесено 77 личинок, что составляет 95,2 % от общего количества исследованных экземпляров и 6 экземпляров или 4,8 % – к виду *An. maculipennis* Mg. (рисунок 1). Кроме того, при сборах имаго на дневке в д. Абрамы Мядельского района Минской области в выборке от 10.09.2015 зарегистрирован самостоятельный вид, который не относиться к комплексу *«Anopheles maculipennis»* – это вид *An. claviger* Mg. в количестве 46 экземпляров.

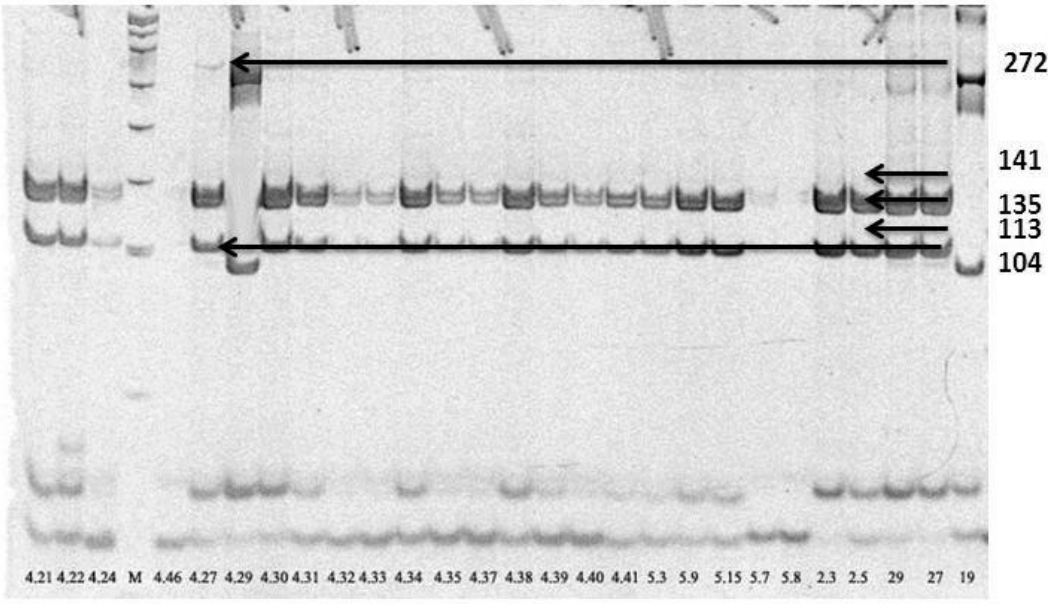


Рисунок 1 – Результаты ПЦР-ПДРФ анализа участка ДНК комаров из комплекса группы видов *Anopheles maculipennis*, захватывающего фрагмент гена 5,8S рРНК, ITS2 район и фрагмент гена 28S рРНК (№ 4.29, 19 – *An. maculipennis maculipennis*; № 4.21, 4.22, 4.24, 4.27, 4.30–4.35, 4.37–4.41, 5.3, 5.9, 5.15 ,29.27 – *An. maculipennis messeae* M-маркер *pUC19/MspI)*

Полученные результаты исследований по видовому составу рода *Anopheles* и видам комплекса *«Anopheles maculipennis»* северной климатической зоны Беларуси согласуются с данными ряда исследователей полученными на сопредельных территориях, так Москаевым А. В. и др. [11] на территории Ленинградской области проводились исследования по изучению пространственного распределения, а также хромосомной изменчивости видов-двойников малярийных комаров комплекса *«Anopheles maculipennis»*, где было установлено практически повсеместное доминирование вида-двойника *An. messeae* Fall., во всех выборках, более того кроме выше названных видов, автором был зарегистрирован вид *An. beklemishevi* Stegniy et Rabanova, 1976 [10]. Исследования видового состава и кариотипической структуры видов-двойников комплекса *«Anopheles maculipennis»* в северных и восточных районах Московской области, показали примерно те же результаты (доля *An. messeae* Fall. – 98,2 %, *An. maculipennis* Mg. – 1,8 %) [11]. В целом на сопредельных территориях в России, Польше, Литве и Украине отмечено распространение 14 видов кровососущих комаров из рода *Anopheles*, из них 5 видов (*An. plumbeus* Steph., *An. claviger* Mg., *An. messeae* Fall., *An. maculipennis* Mg., *An. atroparvus* Van Thiel 1972) распространены на большинстве прилегающих территорий.

Таким образом, впервые проведены исследования комплекса видов-двойников *«An. maculipennis»* на территории северной климатической подзоны Беларуси (рекреационная зона НП «Нарочанский»). Для данной территории установлено распространение 3-х видов малярийных комаров: 2 вида *An. messeae* Fall и *An. maculipennis* Mg. из комплекса видов *«Anopheles maculipennis»* и самостоятельный вид *An. claviger* Mg.

Полученные в ходе исследований данные о видовом составе и структуре доминирования видов расширяют представления о фауне, численности и ареалах малярийных комаров Европейского региона на современном этапе, являются основой для стратификации территорий Беларуси по маляриогенной опасности.

Список литературы

1. Волкова, Т. В. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) урбанизированных территорий Беларуси: автореф. Дис. …канд. биол. наук: 03.00.19 / Т. В. Волкова; ГНУ Институт зоологии НАН Беларуси. – Витебск, 2008. – 5 с.
2. Самойлова, Т. И. Арбовирусы в Республике Беларусь (полевые и экспериментальные исследования): автореф. дисс. ... докт. биол. наук: 03.00.06; 14.00.30 / Т. И. Самойлова; ГУ НИИЭМ МЗ РБ. – Минск, 2003. – 41 с.
3. Volkova, T. V. Detection of *Dirofilaria repens* and *Dirofilaria immitis* DNA in mosquitoes from Belarus / T. V. Volkova [et. al.] // Parasitology Research. – 2016. – Vol. 115, № 9. – P. 3535–3541.
4. Рубанова, Ф. Г. О природной очаговости туляремийной инфекции / Ф. Г. Рубанова // Сб. науч. труд. Белорус. ин-та эпидемиологии микробиологии и гигиены; под ред. В. И. Вотякова, Д. Е. Зибицкера – Минск, 1955. – С. 234–237.
5. Рубанова, Ф. Г. Некоторые особенности эпидемиологии туляремии в БССР/ Ф. Г. Рубанова, Т. Т. Сенчук // Сб. науч. труд. Белорус. ин-та эпидемиологии микробиологии и гигиены; под ред. В. И. Вотякова [и др.]. – Минск, 1957. – С. 224–229.
6. Санитарно-эпидемиологическая служба [Электронный ресурс] / Туляремия. Респ. Беларусь. – Минск, 2016. – Режим доступа: http://www.minsksanepid.by/node/13774. – Дата доступа: 20.12.2016.
7. Модель, Х. М. Фенология малярийного комара *Anopheles maculipennis* Mg. в Белорусской ССР: автореф.дис. … канд.биол.наук: 03.00.09 / Х. М. Модель; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 1959. – 15 с.
8. Трухан, М. Н. Методы сбора и учета кровососущих двукрылых насекомых / М. Н. Трухан [и др.]. – М.: БелНИИНТИ Госэкономплана РБ, 1991. – 36 с. – (Обзорная информация / Бел. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. инф-ции и техн.-эконом. исследований Госэкономплана РБ).
9. Porter C. H., Collins F. H. Species-diagnostic difference in a ribosomal DNA internal transcribed spacer from the sibling species *Anopheles freeborni* and *Anopheles hermsi* (Diptera: Culicidae) // American Journal of Tropical Medicine and Hygiene – 1991. – Vol.45. – P. 271–279.
10. Москаев, А. В. Видовой и хромосомный состав малярийных комаров в различных природно-климатических зонах Ленинградской области / А. В. Москаев, М. И. Гордеев, Л. А. Ганушкина // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. – 2016. – № 3. – С. 36–40.
11. Москаев, А. В. Кариотипическая структура популяций малярийных комаров в северных и восточных районах Московской области / А. В. Москаев, М. И. Гордеев, Л. А. Маслова // Вестник МГОУ. – 2016. – № 1. – С. 36–49.

It is found that the species composition of the palaearctic complex *«Anopheles maculipennis»* on the territory of the recreation zone of the National park "Narochanskiy" is presented by 2 species of anopheles mosquitoes: *An. messeae* Fall, *An. maculipennis* Mg. The anopheles mosquitoes species of the region revision is the reason for the area's malariogenic degree assessment.

Логинов Д. Н., Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь. e-mail: kavax@yandex.by.

Волкова Т. В., Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь. e-mail: tvolkova@tut.by.

УДК 595.763.1:591.5 (476)

М. А. Лукашеня

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

Комплекс ксилофильных жесткокрылых объединяет виды, которые на одной из стадий развития связаны с древесиной (живой или мертвой), древесными грибами, миксомицетами, являющиеся хищниками ксилофилов или обитающие в их теле [1].

Работа представляет собой итог изучения сообщества ксилофильных жесткокрылых белорусской части Беловежской пущи. Основой для нее послужил материал, собранный в период с 2004 по 2010 гг. на всей территории национального парка. Всего обработано 13 052 экземпляра жесткокрылых, в том числе 304 выведено из личинок.

В результате исследований на территории национального парка зарегистрировано 510 видов ксилофильных жесткокрылых, 86 из которых впервые указываются для белорусской части Беловежской пущи [2]. Среди них: *Sciodrepoides watsoni* (Spence, 1815) (сем. Leiodidae), *Agrilus biguttatus* Fabricius, 1777 (сем. Buprestidae), *Aulonothroscus brevicollis* (Bonvouloir, 1859) (сем. Throscidae), *Epuraea silacea* (Herbst, 1784) (сем. Nitidulidae), *Rhizophagus puncticollis* (C. R. Sahlberg) (сем. Monotomidae), *Leiestes seminiger* Gyllenhal, 1808 (сем. Endomychidae), *Orchesia undulata* Kraatz, 1853 (сем. Melandryidae), *Pogonocherus hispidulus* Piller et Mitterpacher, 1783 (сем. Cerambycidae), *Cryptorhynchus lapathi* (Linnaeus, 1758) (сем. Curculionidae) и др. Еще 267 видов известны по литературным источникам [1, 2]. Таким образом, комплекс ксилофильных жесткокрылых национального парка Беловежская пуща включает 777 видов, принадлежащих к 390 родам, в свою очередь относящихся к 58 семействам, объединенным в 15 надсемейств: Adephaga, Hydrophiloidea, Histeroidea, Staphylinoidea, Scarabaeoidea, Scirtoidea, Buprestoidea, Elateroidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea, Tenebrionoidea, Chrysomeloidea, Curculionoidea. Из них наибольшим разнообразием отличаются Tenebrionoidea и Cucujoidea**,** включающие 15 и 14 семейств соответственно [2].

Доминирующими по числу видов являются семейства Staphylinidae (139) и Cerambycidae (96), значительно меньшим числом представителей характеризуются Curculionidae (67), Nitidulidae (40), Latridiidae (38), Elateridae (36), Cryptophagidae (29), Tenebrionidae (28), Ciidae (26), Buprestidae (22), Histeridae (21). Представленность видами остальных семейств не превышает 20 [2].

По разнообразию родов выделяются жесткокрылые семейств Cerambycidae и Staphylinidae, включающие 60 и 58 родов соответственно. Далее следуют Curculionidae – 31 род, Elateridae – 20 и Tenebrionidae – 18. Остальные семейства менее разнообразны и включают от 1 до 11 родов [2].

Доля видов ксилофильных жесткокрылых, отмеченных на территории национального парка составляет 42,62 % от общего числа жуков белорусской части Беловежской пущи и 21,03 % от всей колеоптерофауны Беларуси [2].

В лесных экосистемах Беловежской пущи среди основных лесообразующих пород наибольшее число видов ксилофильных жуков зарегистрировано под корой и в древесине дуба, сосны и ели – 382, 356 и 351 вид соответственно. Наименьшее видовое разнообразие характерно для граба, в древесине которого отмечено 196 видов жуков.

Наиболее близки по видовому составу сообщества ксилофилов, населяющих ель и сосну (88,83 %). Высокая степень сходства комплексов жесткокрылых-обитателей древесины выявлена для дуба и березы (78,34 %).

Среди всех лесообразующих пород дуб отличается наибольшим числом видов, развитие которых протекает под корой и в древесине исключительно этого дерева. Только на данной породе отмечено 22 вида ксилофильных жесткокрылых, из 13 семейств.

В ходе изучения пищевой специализации ксилофильных жесткокрылых среди отмеченных видов были выделено 11 трофических групп. Наибольшим видовым разнообразием отличается группа мицетофагов, мицетофагов и факультативных хищников, объединяющая 333 вида из 35 семейств, что составляет 42,9 % от общего числа зарегистрированных видов.

Изучение сукцессионных комплексов ксилофильных жесткокрылых, соответствующих различным стадиям деструкции коры и древесины позволило выделить 10 этапов их биологического разрушения. Анализ изменения таксономической структуры сообществ ксилофильных жесткокрылых, в зависимости от стадии разложения древесины показал, что максимальным числом видов (181) представлена группа жесткокрылых, связанных с различными микростациями, доля которых достигает 23,3 % от общего количества видов.

Высокую степень видового разнообразия демонстрирует энтомокомплекс луканидной стадии разрушения древесины, включающий 123 вида, на долю которых приходится 15,9 % всех ксилофильных жуков Беловежской пущи [3].

Наиболее сложной трофической структурой отличаются сообщества ксилофильных жесткокрылых церамбицидной стадии разрушения коры и лумбрицидной стадии разрушения древесины, включающие по 6 трофических групп [3].

В результате хорологического анализа комплекса ксилофильных жуков Беловежской пущи для представителей данной группы насекомых установлено 35 типов ареалов, принадлежащих к 6 зоогеографическим комплексам: космополитический, мультирегиональный, голарктический, комплекс трансареалов, западно-центрально-палеарктический и западно-палеарктический. Среди отмеченных жесткокрылых на территории национального парка преобладают виды, относящиеся к транспалеарктическому (255 видов) и западнопалеарктическому (208 видов) зоогеографическим комплексам, т. е. виды, распространение которых ограничено умеренной зоной Палеарктики [4].

Западно-центрально-палеарктические и голарктические ареалы характерны для 131 и 114 представителей данной экологической группы соответственно. Наименьшее представительство, среди всех зарегистрированных ксилофильных жесткокрылых, характерно для видов мультирегионального (57 видов) и космополитического (12 видов) зоогеографических комплексов Наибольшее представительство выявлено у жесткокрылых с трансевразиатским температным типом ареала (176 видов). В целом, хорологический анализ сообщества ксилофильных жесткокрылых Беловежской пущи показывает, что комплекс сформировался как за счет видов, возникших в Циркумбореальной области (56,37 % от общего числа видов), так и жуков, происходящих из области Древнего Средиземья (43,63 %) [4].

В ходе разложения древесины происходит смена комплекса ксилофильных жесткокрылых. Нами предпринята попытка проанализировать, каким образом происходит измененние зоогеографической структуры сообщества жуков, связанных с древесиной, в ходе естественных сукцессионных процессов.В результате, наиболее разнообразная зоогеографическая структура была отмечена для жуков, связанных с различными микростациями. Жесткокрылые, относящиеся к данному энтомокомплексу, формируют 27 типов ареалов. Это объясняется максимально высокой представленностью данного сообщества видами, а также их экологической пластичностью.

Установлено, что практически на всех этапах биологической деструкции коры и древесины преобладают транспалеарктические и западнопалеарктические виды, которые имеют различные центры происхождения, что подтверждает смешанный характер формирования энтомофауны [4].

Ксилофильные жесткокрылые являются наиболее уязвимой группой лесных беспозвоночных, что связано в первую очередь с дефицитом мертвой древесины в лесных угодьях с активной хозяйственной деятельностью, а также сокращением площадей коренных старовозрастных лесов. В связи с этим данное сообщество характеризуется значительным числом видов, имеющих официальный охранный статус в странах Европы.

По результатам проведенных на территории Беловежской пущи исследований был составлен список ксилофильных жесткокрылых, относящихся к категории редких и находящихся под угрозой исчезновения, охраняемых на законодательном уровне в ряде европейских государств [5, 6].

В данный перечень были внесены:

- виды, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь;
- жесткокрылые, вошедшие в Красную книгу сапроксильных жесткокрылых Европы;
- жуки, включенные в Красный список Международного союза охраны дикой природы (IUCN);
- виды, приведенные в Бернской конвенции «Об охране дикой фауны, флоры и природных сред обитания в Европе» (II приложение: Виды фауны, которые подлежат строгой охране; резолюция № 6: перечень видов, требующих принятия специальных мер по охране их мест обитания);
- виды, упомянутые в директиве Совета Европы № 92/43/ЕЭС от 21 мая 1992 «Об охране естественных мест обитания и дикой фауны и флоры» (II приложение: «Виды животных и растений, находящиеся в сфере интересов ЕС и для охраны которых необходима организация особо охраняемых территорий»);
- жесткокрылые, занесенные в национальные и региональные Красные книги государств, граничащих с Республикой Беларусь;
- жуки, входящие в перечень видов-индикаторов ценных лесных биотопов Латвийской Республики.

В настоящее время список ксилофильных жесткокрылых национального парка Беловежская пуща», имеющих официальный охранный статус на территории Европы включает 135 видов, принадлежащих к 24 семействам. В Красную книгу Республики Беларусь из данного перечня занесены 13 видов жуков. Присутствие

на территории национального парка стабильных популяций редких и охраняемых видов жуков говорит о высокой степени сохранности лесных биоценозов Беловежской пущи и сложившихся благоприятных условий для развития комплекса ксилофильных жесткокрылых, проявляющихся, в первую очередь, в наличии значительных объемов древесины, находящейся на различных стадиях биологической деструкции. Это позволяет рассматривать Беловежскую пущу как резерват биологического разнообразия беспозвоночных данной экологической группы.

Список литературы

1. Лукашеня, М. А. Хронология и основные результаты изучения ксилофильных жесткокрылых национального парка «Беловежская пуща» / М. А. Лукашеня // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. — 2012. – № 3. – С. 105–112.
2. Лукашеня, М. А. Таксономическая структура комплекса ксилофильных жесткокрылых Национального парка "Беловежская пуща" / М. А. Лукашеня // Особо охраняемые природные территории Беларуси. – Минск, 2015. – Вып. 10. – С. 97–104.
3. Лукашеня, М. А. Сукцессионные комплексы ксилофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пуща» / М. А. Лукашеня // Весник БарГУ. Серия биологическая (Общая биология) – 2015. – Вып. 3. – С. 44–54.
4. Лукашеня, М. А. Зоогеографическая структура комплекса ксилофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пуща» / М. А. Лукашеня // Весник БарГУ. Серия биологическая (Общая биология) – 2016. – Вып. 4. – С. 43–57.
5. Лукашеня, М. А. Роль Беловежской пущи в сохранении биологического разнообразия редких и охраняемых сапроксильных жесткокрылых Восточной Европы / М. А. Лукашеня, В. А. Цинкевич // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: материалы I международной научно-практической конференции, Беловежская пуща, 27–28 апреля 2006 / Управление делами Президента РБ, НАН РБ; редкол.: В. И. Парфенов [и др.] – Брэст: 2006. – С. 295–300.
6. Красная книга Республики Беларусь. Животные : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / рэдкал.: И. М. Качановский (гл. ред.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларуская энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.

The paper contains findings of investigations of xylophilous beetles complex of the national park «Bielovezhskaya Pushcha». In present time this association includes 777 species, which concern to 58 families. Staphylinidae and Cerambycidae families are dominating groups by number of species. The most number of genus was registered in Cerambycidae (60) and Staphylinidae (58) families. The paper also contains zoogeographical structure characteristic of xylophilous beetles complex of the national park «Bielovezhskaya Pushcha». It was ascertained 35 rings types which belong to 6 zoogeographical complexes. Species related to transpalaearctic zoogeographical complex prevail. Cosmopolitan zoogeographical complex is remarkable for minimal species number. The greatest representation was discovered for beetles with transeurasian temperatic ring type.

Between basic wood species maximum number of beetles (382) were recorded under the bark and in the wood of oak. Rather lesser diversity was discovered for pine and spruce – 356 and 351 species in accordance. Beetles were found on 3 bark destruction and 5 wood destruction stages on the national park «Bielovezhskaya Pushcha» territory. Beetles complexes which contain in their development with xylotrophic fungi fruitbodies and micromycetes were picked out in separate groups. Beetles complex which concerned with different microstations is presented by maximum number of species (181). Entomological complex of lukanidae stage of wood destruction is shown high extent of species diversity. It includes 123 species of beetles. In present time list of rare and threatened xylophilous beetles of Bielovezhskaya Pushcha includes 135 species from 24 families. 13 species of beetles from this enumeration were booked in the Red book of Belarus.

Лукашеня М. А., Барановичский государственный университет, Барановичи, Беларусь, e-mail: kelogast@tut.by.

УДК 591.9-595.754

А. О. Лукашук, А. В. Ильинская

ПЕРВОЕ УКАЗАНИЕ ДВУХ ВИДОВ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) С ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

В последние десятилетия белорусская фауна в силу различных причин, среди которых немалую роль играют погодные аномалии (рост числа засушливых периодов, рекордных температур и др.), претерпевает заметные изменения, о чем свидетельствует нахождение в ее границах ряда экзотических «южных» видов –

богомола, тарантула, паука-осы, белой цапли, шакала и др., проникающих из соседних регионов. Это отмечено и для представителей настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera).

В ходе мониторинга гетероптерофауны Беларуси в 2016 г. обнаружены два ранее не отмечавшихся в республике вида настоящих полужесткокрылых: *Arocatus melanocephalus* (Fabricius, 1798) и *Megalotomus junceus* (Scopoli, 1763), одновременно представляющих и два новых для Беларуси рода: *Arocatus* Spinola, 1837 и *Megalotomus* Fieber, 1860. С учетом этих данных список рецентной гемиптерофауны Беларуси увеличился до 542 видов. Род *Arocatus* Spinola, 1837 из семейства Lygaeidae представлен в Палеарктике девятью видами, три из которых встречаются в Европе [1].

***Arocatus melanocephalus* (Fabricius, 1798)** – Гомельская область, г. Мозырь, вяз (*Ulmus* sp.), кошение в кроне, 22.08.2016, А. О. Лукашук, четыре имаго; там же, наблюдались не менее сотни имаго и нимф; Гомельская обл., Петриковский р-н, а-г. Лясковичи, начало октября 2016, А. В. Ильинская, одна особь имаго.

Обитает на вязах (*Ulmus* spp.), где питается семенами, зимуют взрослые клопы, яйца откладывают в детрит по нескольку штук или по одному [3]. Северосредиземноморско-кавказский вид. Распространение в Европе: Австрия, Андорра, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Молдавия, Португалия, Румыния, Сербия, Словения, европейская часть Турции, Франция, Хорватия, Черногория, Чехия, Швейцария, в Азии: Азербайджан, Армения, Грузия, азиатская часть Турции [1]. Из граничащих с Беларусью стран указан для Польши, центра и юга европейской части России и Украины.

Потенциально хозяйственно значимый вид, при высокой численности (в Беларуси отмечена, см. выше), возможно, может оказывать негативное воздействие на воспроизводство вязов. В настоящее время относительно редкий по всему ареалу вид, что некоторые исследователи [3] связывают с прогрессирующим исчезновением старых вязов, последнее, по нашему мнению, может отчасти способствовать продвижению вида на север, в частности в Беларусь, где вязы встречаются, но не отмечено их массового усыхания. Интересно было бы проследить, что происходит в этой связи с консортами вяза из других таксономических групп.

В Палеарктике род *Megalotomus* Fieber, 1860 из семейства Alydidae насчитывает семь видов, два вида этого рода отмечены в Европе [2].

***Megalotomus junceus* (Scopoli, 1763)** – Гомельская область, Мозырский р-н, окр. д. Березовка, пойменный луг, кошение, 16.08.2009, А. О. Лукашук, одна особь имаго; Национальный парк "Припятский", Гомельская обл., Петриковский р-н, окр. д. Снядин, придорожная растительность, 14.09.2016, А. В. Ильинская, один экземпляр имаго.

Трофически связан с бобовыми (Fabaceae), зимуют яйца, которые располагаются по отдельности в растительные остатки [4]. Трансевразиатский температно-южносибирский вид. Распространение в Европе: Австрия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Италия, Македония, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Франция, Хорватия, Черногория, Чехия, Швейцария, в Азии: азиатская часть Казахстана, центральная и северная части Китая, Корея, Монголия, азиатская часть России (Сибирь и Дальний Восток) [2]. Из соседних с Беларусью стран указан для центра и юга европейской части России и Украины.

В нашей фауне это второй представитель семейства Alydidae, ранее с территории республики был известен всего один вид этого семейства – *Alydus calcaratus* (Linnaeus, 1758).

Таким образом, для фауны Беларуси впервые указываются два рода: *Arocatus* Spinola, 1837 (семейство Lygaeidae) и *Megalotomus* Fieber, 1860 (семейство Alydidae) и два вида настоящих полужесткокрылых насекомых: *Arocatus melanocephalus* (Fabricius, 1798) и *Megalotomus junceus* (Scopoli, 1763). Необходимо продолжать мониторинг гемиптерофауны Беларуси с целью выявления «экзотических» видов и определения их воздействия на региональную биоту.

Список литературы

1. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. V. 4 / edit. B. Aukema, Ch. Rieger. – Netherlands Entomological Society. – 2001. – 346 p.
2. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. V. 5 / edit. B. Aukema, Ch. Rieger. – Netherlands Entomological Society. – 2006. – 550 p.
3. Moulet P. Hémiptères Coreoidea (Coreidae, Rhopalidae, Alydidae), Pyrrhocoridae, Stenocephalidae euro-méditerranéens / P. Moulet. – Paris. – 1995. – 336 p.
4. Pericart J. Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. V.1 / J. Pericart. – Paris. – 1998. – 468 p.

Two new for the fauna of Belarus species was registered: *Arocatus melanocephalus* (Fabricius, 1798) (family Lygaeidae), *Megalotomus junceus* (Scopoli, 1763) (family Alydidae).

Лукашук А. О., ГПУ «Березинский биосферный заповедник», Домжерицы, Беларусь, e-mail: lukashukao@tut.by.
Ильинская А. В., ГПУ «Национальный парк «Припятский»», а. г. Лясковичи, Беларусь, e-mail: avilyinskaya@mail.ru.

УДК 595.7-155.3:630*181.9

В. В. Лукин

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА КСИЛОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ РАЗЛОЖЕНИЯ КРУПНОГО ДРЕВЕСНОГО ДЕТРИТА

Одной из наиболее важных характеристик крупного древесного детрита (КДД) является стадия его разложения. В нашем исследовании мы впервые использовали современную ботаническую классификацию древесных остатков для выявления структуры комплекса насекомых, характерных для каждой из стадий [1]. Используемая нами классификация КДД разработана с учетом особенностей деструкции всех основных лесообразующих пород на территории Беларуси [2]. Она позволяет на основе внешних признаков определить состояние субстрата, на котором происходит развитие комплекса ксилофильных насекомых.

На всех стадиях разложения КДД доминируют представители отряда жесткокрылых. За исключением случаев заселения КДД муравьями, когда дальнейшая деструкция подчинена ходу их жизнедеятельности.

На первой стадии разложения обнаружены представители 22 семейств из 5 отрядов. Они являются видами пионерами, заселяющими естественный отпад в ненарушенных лесных экосистемах и способны повреждать лесоматериалы и приводить к гибели ослабленного древостоя при массовых вспышках численности. Наибольшее разнообразие таксономических групп выявлено на второй стадии разложения, отмечены представители 38 семейств из 6 отрядов. На данной стадии завершается развитие видов, обитающих под корой, в том числе редких и охраняемых видов *Boros schneideri* (Panzer, 1795) и *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). Идет заселения пораженной мицелием грибов заболоневой древесины. На третьей стадии происходит сокращение таксономического разнообразия ксилофильных насекомых, отмечены представители 26 семейств, относящиеся к 5 отрядам. Во многом это объясняется опадением коры с КДД. Четвертая стадия разложения характеризуется дальнейшим сокращением общего числа видов ксилофильных насекомых, отмечены представители 18 семейств из 4 отрядов. При этом на данной стадии разложения древесина является хорошим субстратам для развития личинок Рогачика скромного (*Ceruchus chrysomelinus* Hochw., семейство Lucanidae), занесенного в Красную книгу Беларуси.

Крупный древесный детрит пятой стадии разложения относительно слабо заселен ксилофильными насекомыми, отмечены представители 6 семейств из 2 отрядов. В нем появляются виды характерные для лесной подстилки.

Данные по закономерному распределению ксилофильных насекомых по стадиям разложения в условиях Беларуси позволяют создать их комплексную классификацию, выделив индикаторные группы ксилофильных насекомых на каждой из стадий.

Индикаторами первой стадии являются представители семейств Curculionidae (в основном подсемейство Scolytinae), Lymexylidae, большинство Buprestidae и в меньшей степени Cerambycidae. На второй стадии разложения, с развитием стволовых гнилей в них развиваются личинки горбаток (Mordellidae) и некоторых видов из семейства Lucanidae (*Dorcus parallelopipedus* L., 1758). Они строго ассоциированы с данными типами гнилей и являются индикаторами второй стадии разложения. На третьей стадии разложения древесину активно заселяют представители жесткокрылых (Coleoptera) из семейства Щелкуны (в основном род *Ampedus*), Жужелицы (Carabidae) встречаются в массе на зимовке. Наиболее массовый представитель отряда Двукрылые (Diptera) относится к семейству Tipulidae. Все они могут считаться индикаторными группами для третьей стадии разложения. На четвертой стадии разложения КДД древесина является хорошим субстратам для развития личинок Рогачика скромного (*Ceruchus chrysomelinus* (Hochw. 1785), семейство Lucanidae) и представителей семейства Cetoniidae, которые могут считаться индикаторными группами этой стадии.

На пятой стадии разложения КДД слабо отличимый от лесной подстилки и в нем в массе присутствуют почвенные беспозвоночные, в том числе и насекомые, которые могут служить индикаторами данной стадии. В наших сборах на этой стадии отмечены ксилофильные представители семейства Щелкуны из рода *Ampedus* и почвенные из рода *Ectinus*.

Таксономическое разнообразие ксилофильных насекомых закономерно меняется на каждой стадии разложения КДД. Для каждой стадии характерен свой комплекс ксилофильных видов. При этом соседние стадии разложения характеризуются бóльшим числом общих видов, в то же время остальные стадии связаны в

меньшей степени. Это подтверждает наличие корреляции между видовым составом насекомых на соседних стадиях разложения и ее отсутствием для удаленных между собой стадий (таблица 1).

Таблица 1 – Показатель корреляции Спирмена для стадий разложения и видового состава насекомых обитателей крупного древесного детрита

Стадии разложения	Valid	Spearman	t(N-2)	p-level
I & II	215	-0,186287	-2,68812	0,007788
II & III	215	0,143440	2,05486	0,041186
III & IV	215	0,259586	3,81091	0,000184
IV & V	215	0,320190	4,79174	0,000003

Изменения видового состава между стадиями разложения происходит последовательно, и многие представители ксилофильных насекомых отмечены на соседних стадиях разложения, часть видов встречалась на всех стадиях разложения (рисунок 1). При этом для каждой стадии разложения КДД характерны строго ассоциированные группы ксилофильных насекомых. Безусловно, ввиду отсутствия мгновенного перехода от одной стадии деструкции к другой существует вероятность, что даже строго ассоциированные виды насекомых могут находится на близких стадиях разложения КДД.

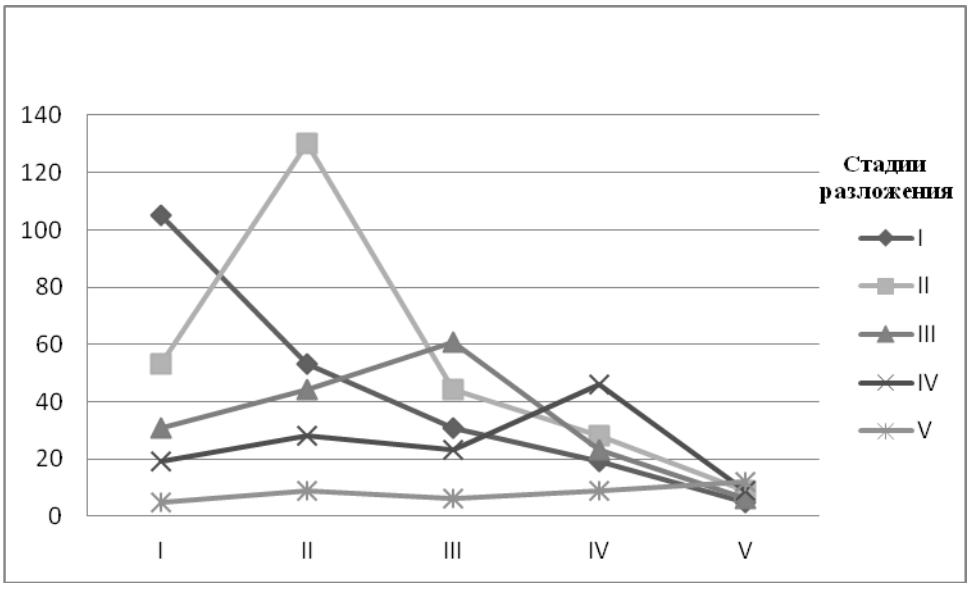


Рисунок 1 – Соотношение представителей ксилофильных насекомых на уровне видов на всех стадиях разложения КДД

Таким образом, установлена закономерная смена таксономического состава насекомых ксилобионтов на различных стадиях разложения древесины в условиях Беларуси. На основании выявленной структуры таксономического состава насекомых обитателей крупного древесного детрита нами впервые предложена оригинальная комплексная зооботаническая классификация этих стадий. Она позволяет оценить значение каждой стадии разложения для сохранения редких видов и биоразнообразия в целом при ведении эко-ориентированного лесного хозяйства.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Б15М-039).

Список литературы

1. Пугачевский, А. В. Запасы, размерная структура и степень разложения древесных остатков в некоторых типах сосновых, еловых и березовых лесов / А. В. Пугачевский, С. А. Жданович // Труды БГТУ. Сер. I. Лесн. хоз-во. Минск, 2007. – Вып. 15. – С. 366–370.
2. Жданович, С. А. Оценка темпов разложения древесины мертвых деревьев в естественных условиях / С. А. Жданович // Сб. науч. тр. Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2008. – Вып. 68: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 408–417.

The regularities of the change in the species composition of saproxylic insect complex on woody debris in all stages of decomposition were found. The groups of species-indicators were identified for each of these stages. It makes possible to estimate the value of each decomposition stage for conservation of rare species and for biodiversity in general in the management of eco-oriented forestry.

Лукин В. В., Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: Luka-2000@rambler.ru.

УДК 595.76:591.557.7 (476-13)

Д. С. Лундышев

ОСОБЕННОСТИ ПРИУРОЧЕННОСТИ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ К ГНЕЗДАМ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПОЛЕССКОЙ И ПОЛЕССКОЙ ПРОВИНЦИЙ БЕЛАРУСИ

Жесткокрылые-нидиколы выступают важным элементом консорции гнезд птиц. При этом, длительность нахождения жесткокрылых и причины их появления в гнездах позволяют отнести их к различным экологическим группам, по характеру приуроченности к гнезду хозяина.

Первую классификацию экологических типов норовых обитателей по прочности связей с норой предложил Л. Фалько в 1915 г. [1]. Он делит всех обитателей микрокаверн (норы млекопитающих и рептилий, гнезда птиц, подземные или древесные постройки термитов и общественных перепончатокрылых, а также норки и ходы различных насекомых) на три группы [2]: ***фолеобии*** – виды, которые живут и развиваются исключительно в норах; ***фолеофилы*** – виды, которые часто наблюдаются в норах, но могут также встречаться и в других местах; ***фолеоксены*** – виды, присутствие которых в норах случайно.

С 40-х годов в отечественной литературе как фолеобии, так и микрокаверникoлы не используются в качестве экологических понятий [1]. С середины XX века и до настоящего времени сохраняется трехчленная классификация обитателей нор и гнезд млекопитающих и птиц, однако некоторые исследователи выделяют четырехчленную классификацию. Так, В. А. Кривохатский [3] предлагает следующую четырехчленную классификацию двукрылых обитателей нор и гнезд птиц: ***облигатные нидиколы*** – виды, которые не могут выжить вне гнезда и хозяина хотя бы на одной из стадий развития; ***факультативные нидиколы*** – виды, которые могут использовать для нормальной жизнедеятельности и другие местообитания, кроме гнезд; ***случайные нидиколы*** – виды, которые могут проводить часть жизненного цикла в гнездах, но предпочитают другие местообитания; ***чуждые для гнезд виды*** – виды, оказавшиеся в гнездах случайно.

О.Л. Крыжановский [4] предлагает трехчленную классификацию жесткокрылых семейства карапузики, встречающихся в гнездах и норах млекопитающих и птиц: ***типичные нидиколы*** – жесткокрылые, которые проводят в норах или гнездах весь жизненный цикл, покидая их только для отыскания нового убежища или для спаривания; ***факультативные нидиколы*** – жуки, встречающиеся не только в норах и гнездах разных животных и птиц, но и в других подходящих убежищах; ***случайные обитатели*** нор и гнезд – жуки, встречающиеся в основном в других местообитаниях, но иногда посещающие норы и гнезда млекопитающих и птиц.

А. С. Гембицкий [5, 6] классифицирует жесткокрылых-нидиколов обитателей гнезд птиц следующим образом: ***облигатные нидиколы*** – жуки, которые обитают исключительно в гнездах и лишь случайно встречаются в других местах; ***факультативные нидиколы*** – жуки, которые обычно находятся в гнездах и выплаживаются там, но могут встречаться и выплаживаться также и в других местах; а также, ***случайные виды*** – виды, попавшие в гнезда случайно.

По нашему мнению, такую классификацию экологических групп обитателей убежищ и гнезд животных не вполне удобно использовать для группы нидикольных жуков, встречающихся в гнездах птиц.

Мы предлагаем использовать такие термины, как нидиобионты, нидиофилы и нидиоксены в силу их прозрачности и мотивированности латино-греческими эквивалентами. Данная классификация основана на классификации нидикольных жесткокрылых, предложенной О. Л. Крыжановским [4], с изменениями и дополнениями.

1. ***Нидиобионты*** – жесткокрылые, обитающие исключительно в гнездах на всех стадиях развития, покидая их только для поиска нового гнезда или для спаривания.

2. ***Нидиофилы*** – жесткокрылые, населяющие гнезда как одну из стаций с благоприятными для них экологическими условиями. Они используют гнезда на определенной стадии жизненного цикла либо в качестве долгосрочного убежища (например, для зимовки).

3. ***Нидиоксены*** – жесткокрылые, использующие гнезда как кратковременное убежище или встречающиеся в гнездах случайно.

Основой для настоящей работы послужил материал, собранный нами с 2002 по 2016 г. Общее количество пунктов сбора жесткокрылых-нидиколов – 197. Всего обработано более 10 000 экземпляров жесткокрылых-нидиколов, принадлежащих к 36 семействам. В гнездах птиц нами отмечено 319 видов жуков, относящихся к 191 роду.

На основании предложенной нами классификации жесткокрылые, встречающиеся в гнездах птиц, по характеру приуроченности распределились следующим образом.

В гнездах птиц было отмечено 16 видов жесткокрылых нидиобионтов (*Saprinus rugifer*, *Gnathoncus buyssoni*, *G. communis*, *G. nidorum* семейства Histeridae; *Haploglossa marginalis*, *H. nidicola*, *H. picipennis*, *H. villosula*, *Atheta nidicola*, *A. nigricornis*, *Bisnius spermophili*, *B. subuliformis*, *Quedius fulgidus*, *Q. brevicornis* семейства Staphylinidae и др.), принадлежащих к 4 семействам. Количество видов нидиофилов в гнездах составило 199 видов (*Cercyon analis*, *C. bifenestratus*, *C. convexiusculus*, *C. haemorrhoidalis*, *C. granaries*, *C. laminatus*, *C. lateralis*, *C. marinus*, *C. tristis*, *C. unipunctatus*, *C. ustulatus*, *Megasternum concinum*, *Cryptopleurum minutum*, *C.crenatum* семейства Hydrophilidae; *Saprinus semistriatus*, *Gnathoncus nannetensis*, *G. rotundatus*, *Margarinotus brunneus*, *M. merdarius*, *M. carbonarius*, *M. striola*, *M. terricola*, *Atholus duodecimstriatus*, *Dendrophilus corticalis*, *Carcinops pumilio* семейства Histeridae и др.), а нидиоксенов – 104 вида (*Laccophilus hyalinus*, *Hydroporus angusstatus*, *H. fuscipennis*, *Rhantus exsoletus* семейства Dytiscidae; *Calosoma inquisitor*, *Pterostichus melanarius*, *P. nigrita*, *Calathus melanocephalus*, *C. fuscipes*, *Oxypselaphus obscures*, *Agonum piceum*, *Amara familiaris*, *A. equestris*, *Demetrias imperialis*, *Dromius quadrimaculatus* семейства Carabidae; *Helophorus brevipalpis*, *H. granularis* семейства Helophoridae и др.).

Несмотря на большое число видов нидиоксенов, отмеченное в гнездах птиц, их относительное обилие невысоко и составляет 3,3 % от общего числа отмеченных экземпляров жесткокрылых (таблица 1). Относительное обилие нидиобионтов составило 30 %. Представители данной экологической группы выступают важным элементом консорции гнезд птиц, являясь ее ядром. Преобладающей группой по относительному обилию (66,7 %) являются нидиофилы, представленные в гнездах птиц наибольшим числом видов. Нидиофилы не являются узкоспециализированными нидикольными видами, но используют гнезда в различных целях на протяжении довольно длительного времени.

Таблица 1 – Относительное обилие экологических групп жесткокрылых по характеру приуроченности к разным типам гнезд птиц на территории Предполесской и Полесской провинций Беларуси

Экологическая группа	Во всех гнездах	Тип гнезда					
		I	II	III	IV	V	VI
Нидиоксены	3,3	1	19	6,8	3,9	1,6	2,3
Нидиофилы	66,7	3,9	78,1	92,2	64,4	37,9	90,7
Нидиобионты	30	95,1	2,9	1	31,7	60,5	7
Итого	100	100	100	100	100	100	100

Примечания:

1 I – гнезда, расположенные на земле в укрытиях (норы, щели в камнях и т. д.);

2 II – открытые гнезда, расположенные на земле;

3 III – гнезда, расположенные на воде;

4 IV – открытые гнезда, расположенные над землей или над водой;

5 V – гнезда, расположенные над землей в укрытиях (дупла, дуплянки, полудупла, щели в стволах деревьев);

6 VI – гнезда, расположенные в строениях человека.

Схожие результаты были получены В.А. Кривохатским при изучении двукрылых (Diptera) обитателей гнезд птиц [3]. Так, относительное обилие случайных, факультативных и облигатных видов двукрылых, собранных в гнездах птиц, составляет 0,5 %, 83,7 % и 15,8 % соответственно.

В то же время по результатам А. С. Гембицкого [5] большинством видов и самым высоким относительным обилием в гнездах птиц представлены членистоногие, относящиеся к нидиобионтным обитателям гнезд, в то время как нидиофильные обитатели гнезд, как по числу видов, так и по относительному обилию, находятся на втором месте. Расхождение данных, полученных А. С. Гембицким, с нашими

результатами объясняется тем, что А. С. Гембицкий изучал весь комплекс членистоногих, в т. ч. блох, вшей и клещей, которые являлись нидиобионтами. Кроме того, разница в результатах объясняется несовпадением в трактовке экологических групп нидиколов и, соответственно, принадлежности отдельных видов к этим группам.

В гнездах птиц разных типов соотношение экологических групп жесткокрылых по характеру постоянства обитания оказалось различным. Установлено, что в гнездах птиц различных типов количество нидиобионтов отличается, что подтверждает высокая статистически значимая разница ($p<0.001$, Крускал-Уоллис). Самое высокое относительное обилие нидиобионтов отмечено в гнездах птиц, расположенных на земле в укрытиях, и составляет 95,1 %. Несколько меньшим относительным обилием представлены нидиобионты в гнездах, расположенных над землей в укрытиях, – 60,5 %. В открытых гнездах, расположенных над землей или над водой, этот показатель меньше примерно в 2 раза. В гнездах птиц этих типов доля видов нидиоксенов невелика и составляет от 1 % до 3,9 %. Нидиофилы в гнездах птиц, расположенных на земле в укрытиях, составляют 3,9 %. В гнездах, расположенных над землей в укрытиях, и открытых гнездах, расположенных над землей или над водой, нидиофилы составляют 37,9 % и 64,4 % соответственно. Самые высокие показатели относительного обилия нидиобионтов отмечены в гнездах, расположенных на земле в укрытиях, и гнездах, расположенных над землей в укрытиях, что указывает не только на высокую специфичность данных типов гнезд, но и на их значительную замкнутость и изолированность от окружающих их экосистем. Сходство гнезд последних типов подтверждается отсутствием статистически значимой разницы между количеством нидиобионтов ($p=0.563$, U-тест Манна-Уитни). В гнездах птиц других типов относительное обилие нидиобионтов мало и составляет от 1 % до 7 % с резким увеличением числа нидиоксенов (2,3–19 %) и нидиофилов (78,1–92,2 %), что является показателем низкой специфичности микроэкосистем данных типов гнезд, а также их открытости для проникновения жуков из окружающих гнезда экосистем.

Список литературы

1. Кривохатский, В. А. Исследование обитателей нор млекопитающих в СССР / В. А. Кривохатский // Вестник ЛГУ. – 1989. – Вып. 4. – № 24. – С. 13–18.
2. Киршенблат, Я. Д. Фауна гнезд млекопитающих и птиц / Я. Д. Киршенблант // Сб. ст. / Управление Высш. школы Наркомпроса РСФСР. – Ленинград, 1936. – Вып. 3: Вопросы экологии и биоценологии. – С. 47–60.
3. Кривохатский, В. А. Двукрылые (Diptera) – обитатели гнезд птиц в заповеднике «Лес на Ворскле» (Белгородская область) / В. А. Кривохатский, Э. П. Нарчук // Энтомологическое обозрение. – 2001. – Том LXXX. – № 2. – С. 383–397.
4. Фауна СССР. Жесткокрылые : в 34 т. / редкол.: О. А. Скарлато (гл. ред.) [и др.] – Ленин.: Наука, 1969–1985. – Т. 5, вып. 4 : Жуки надсемейства Histeroidea / О. Л. Крыжановский, А. Н. Рейхард. – 1976. – 435 с.
5. Гембицкий, А. С. Биоценотические связи некоторых членистоногих, населяющих гнезда птиц в условиях Белоруссии / А. С. Гембицкий // Фауна и экология жесткокрылых Беларуси / Институт зоологии АН БССР ; редкол.: И. К. Лопатин [и др.]. – Минск, 1969. – С. 222–230.
6. Гембицкий, А. С. Жуки (Insecta, Coleoptera) – обитатели гнезд синантропных птиц на территории Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Беларуси / А. С. Гембицкий; под ред. И. К. Лопатина, Э. И. Хотько. – Минск, 1991. – С. 122–126.

By the nature of affinity to bird nest beetles are divided into 3 groups: nidiobiont, nidiofil and nidioksen. Nidiobiont have the closest relationship with the nest, and are an important element of the consortium of birds' nests, being its core.

Лундышев Д. С., Барановичский государственный университет, Барановичи, Беларусь, e-mail: LundyshevDenis@yandex.ru.

УДК 502.4:598.315.33

Е. А. Лучик, Н. В. Карлионова, П. В. Пинчук, А. В. Левый

МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ ГНЕЗДЯЩИХСЯ РЖАНКООБРАЗНЫХ ПТИЦ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ РЕКИ ПРИПЯТЬ

В последнее десятилетие, наметившаяся тенденция снижения численности наземногнездящихся птиц, чаще объясняется резким спадом уровня сельскохозяйственной нагрузки и быстрым зарастанием поймы реки Припять кустарниками ивы. В результате деградация открытых пойменных лугов, приводит к непригодности этих территорий для гнездования птиц, что в целом значительно снижает биоразнообразие таких уникальных

природных комплексов. Обитание большинства луговых видов птиц тесно связано с умеренным выпасом и сенокошением, поэтому большая пастбищная нагрузка и интенсивное сенокошение, как и полное их отсутствие, отрицательно сказываются на численности луговых сообществ [1, 2].

Численность гнездящихся ржанкообразных устанавливали методом абсолютного учета гнезд и беспокоящихся пар на пойменных лугах в среднем течении реки Припять, на протяжении всего гнездового периода (март–июль). Работы по изучению особенностей гнездования куликов проводились на модельных площадках заказника «Туровский луг» в дни с подходящими погодными условиями, с периодичностью один раз в 5 дней. По результатам мониторинга в заказнике рассчитывали успешность гнездования модельной группы куликов, которую оценивали как долю вылупившихся птенцов от общего числа отложенных яиц в гнездах с известным результатом насиживания. Для дальнейшего изучения фенологии гнездования и миграции ржанкообразных птиц, всех найденных птенцов кольцевали в гнездах или в непосредственной близости от них.

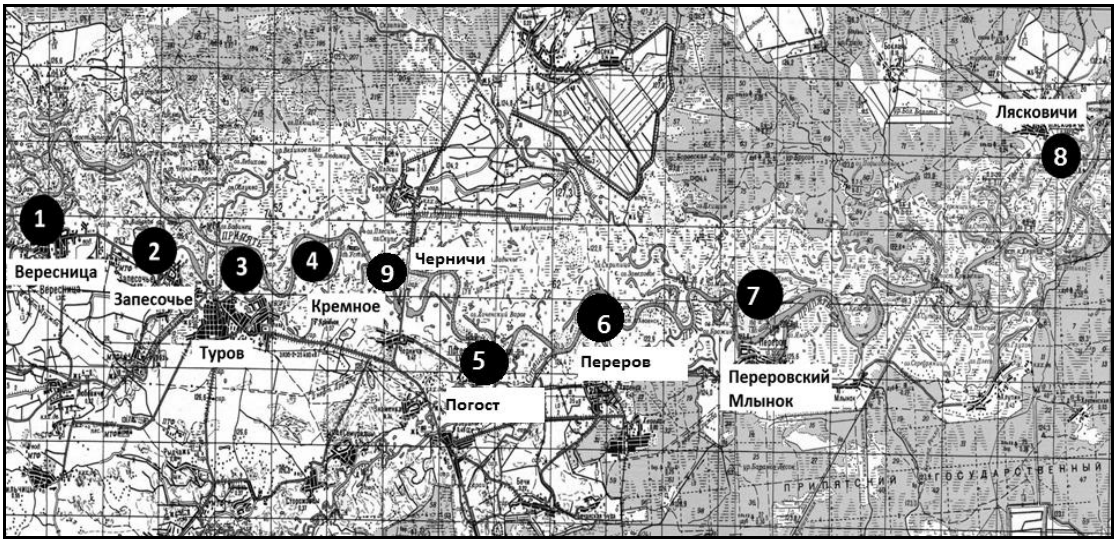


Рисунок 1 – Обследованные пойменные территории в среднем течении реки Припять, луга расположенные вблизи 1 – д. Вересница, 2 – д. Запесочье, 3 – г. Туров, 4 – д. Кремное, 5 – д. Переровский Млынок, 6 – а.г. Лясковичи, 7 – д. Погост, 8 – д. Переров, 9 – д. Черничи

Большая часть территории пойменного луга № 3 входит в заказник местного значения «Туровский луг», некоторые луга частично входят в состав заказника «Средняя Припять». В результате естественной сукцессии открытых пойменных территорий, происходит снижение численности не только редких и находящихся под охраной видов птиц, но и значительно снизилось число обычных гнездящихся видов, таких как травник и чибис. К таким лугам можно отнести пойменную территорию № 5 и 6, где за последнее десятилетие численность гнездящихся сократилась с 300–500 гн.п. до 0, это связано с тем, что сейчас более 80 % их территории покрыты древесно-кустарниковой растительностью. Стремительное снижение численности ржанкообразных птиц отмечено на всех пойменных лугах, однако следует отметить, что наиболее пригодными для гнездования остаются луга № 2 и 3, где ежегодно проводятся биотехнические мероприятия по улучшению состояния открытых лугов (выпас скота, сенокошение и вырубка кустарников ивы). На лугах № 1, 4, 7 в 2016 году были отмечены единичные случаи гнездования 4 видов куликов (травник, чибис, бекас и дупель).

Всего за период исследования по результатам учетов на исследованных пойменных лугах в среднем течении р. Припять за последние десятилетия доказано гнездование 21 вида птиц отряда ржанкообразные Charadriiformes. Представители отряда относятся к двум подотрядам куликовые Charadrii (Limicolae) и чайковые Lari. Полный список гнездящихся представлен в таблице 1.

В таблице приведены средние значения гнездящихся пар за последние десять лет, однако следует отметить, что видовой состав на каждом обследованном лугу ежегодно меняется, что связано не только с зарастанием кустарниками ивы, но и с уровнем воды при весеннем половодье. Представители подотряда чайковые отмечаются на гнездование только в годы с высоким уровнем воды, когда достаточно сплавин и островов для расположения их гнездовых колоний.

Таблица 1 – Видовой состав гнездящихся ржанкообразных на пойменных лугах р. Припять

Видовое название		КК РБ 2015	Количество гнездящихся пар	
русское	латинское		до 2008	после 2008
1. Кулик-сорока	***Haematopus ostralegus***	**III**	**25–40**	**10–15**
2. Галстучник	***Charadrius hiaticula***	**II**	**200–250**	**30–60**
3. Малый зуек	*Charadrius dubius*	–	10–30	5–10
4. Чибис	*Vanellus vanellus*	–	1200–1500	300–500
5. Турухтан	***Philomachus pugnax***	**III**	**50–120**	**10–30**
6. Бекас	*Gallinago gallinago*	–	100–250	20–60
7. Дупель	***Gallinago media***	**II**	**120–170**	**70–120***
8. Большой веретенник	***Limosa limosa***	**III**	**300–500**	**50–100**
9. Травник	*Tringa totanus*	–	1500–2000	300–500
10. Поручейник	***Tringa stagnatilis***	**III**	**5–20**	**5–15**
11. Мородунка	***Xenus cinereus***	**III**	**100–150**	**5–10**
12. Перевозчик	*Actitis hypoleucos*	–	30–50	20–30
13. Ходулочник	*Himantopus himantopus*	–	–	1
14. Озерная чайка	*Larus ridibundus*	–	–	300–1000
15. Сизая чайка	***Larus canus***	**IV**	–	**2–5**
16. Малая чайка	***Larus minutus***	**III**	–	**1–3**
17. Речная крачка	*Sterna hirundo*	–	–	50–120
18. Малая крачка	***Sternula albifrons***	**II**	–	**30–70**
19. Белощекая крачка	*Chlidonias hybrida*	–	–	40–90
20. Белокрылая крачка	*Chlidonias leucopterus*	–	–	30–80
21. Черная крачка	*Chlidonias niger*	–	–	15–60

Многолетний мониторинг на модельной территории № 3 показал, что чайки и крачки гнездятся на лугу только в годы с уровнем воды в реке выше 450 мл относительно «0» поста Черничи. При уровне полых вод ниже 450 мл на гнездовании данные представители не регистрируются, или отмечаются единичные особи с нулевым успехом гнездования. Отрицательное влияние низкий уровень воды оказывает и на успех гнездования куликов, так как гнездовые участки (острова) не изолированные полыми водами становятся легкодоступными для наземных хищников (лисиц, американских норок и бродячих собак). В таблице № 2 показан общий успех гнездования куликов и в частности двух модельных видов.

Таблица 2 – Успех гнездования чибиса и травника в заказнике «Туровский луг»

вид	**2007**	**2008**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
чибис	85 %	74 %	57 %	85 %	62 %	25 %	13 %
травник	89 %	81 %	75 %	92 %	84 %	17 %	7 %
все кулики	86 %	78 %	60 %	95 %	68 %	21 %	10 %

В таблице видно, что в последние засушливые годы отмечается низкий успех гнездования, в то время как в годы с высоким уровнем полых вод (2007, 2008 и 2013) его показатели были значительно выше. Высокий успех гнездования обуславливается и отсутствием паводка в середине гнездового сезона, при котором отмечается гибель кладок, в результате затопления. Следует отметить и тот факт, что в посление три года отсутствие гнездовых колоний чайковых, которые активно защищают свои территории от пернатых хищников, увеличило процент разорения гнезд куликов врановыми [2]. Только в 2016 году серой вороной было уничтожено более 200 кладок куликов, в процентном соотношении это составило почти 60 % от общего числа погибших гнезд от хищников.

В результате обработки собранных данных по количеству гнездящихся пар куликов на модельном лугу № 3, было обнаружено достоверное снижение численности большинства видов куликов. Общая численность куликов с 2008 года достоверно снижается, при расчетах получены следующие показатели $r=0,55$; $p<0,05$, линейный тренд показан на рисунке 2.

Статистическая обработка результатов показывает достоверное снижение всех гнездящихся куликов, как обычных видов, таких как чибис ($p = 0,010$) и травник ($p = 0,002$), так и краснокнижных. Численность

галстучника за этот период сократилась в пять раз (R2=0,86; p=0,0025), последние четыре года гнездится всего лишь одна пара мородунки, при этом последние три года с нулевым успехом гнездования. При анализе численности большого веретенника и кулика-сороки, был отмечен небольшой рост за последние 10 лет, что вероятней всего связано с биотехническими мероприятиями, проводимыми на модельном лугу № 3 и отсутствием таковых на других территориях (исключение луг № 2 где ежегодно проводится выпас скота, однако рост численности этих видов не отмечен). Уровень достоверности для кулика-сороки составил p = 0,06 и r2 = 0,41, для большого веретенника p = 0,006 и r2 = 0,58. Также выявлена прямая зависимость численности куликов от уровня воды в реке Припять, уровень достоверности которой составляет p = 0,002 и r2 = 0,76.

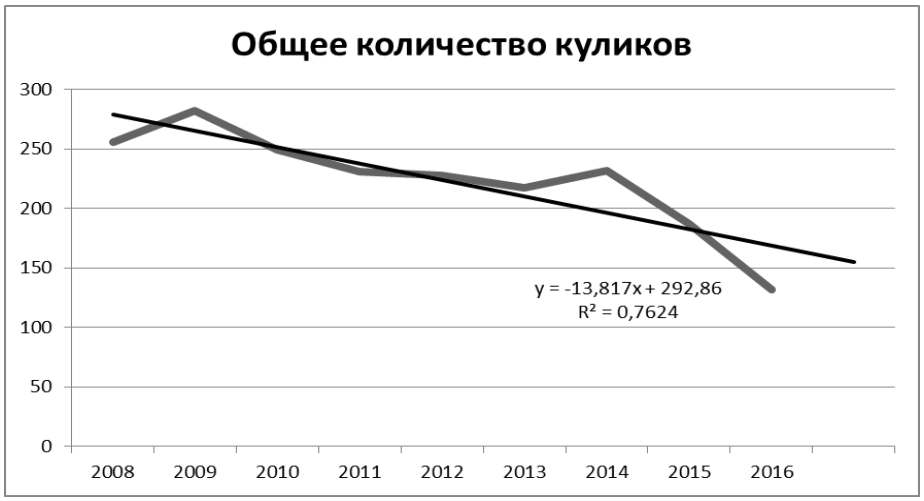


Рисунок 2 – Динамика изменения численности гнездящихся куликов на модельной территории № 3 за 2008–2016 гг.

Таким образом, мы выделили два основных естественных фактора негативно влияющих на численность гнездящихся видов куликов: высокий процент зарастания пойменных лугов кустарниками ивы и низкое весеннее половодье. При снижении уровня пастбищной дигрессии отмечена быстрая смена луговой растительности на кустарниковую (заросли ив). Данная тенденция является во многом естественным вектором сукцессии, но следует учитывать, что за многовековую историю сосуществования пойменной биоты и деятельности человека (сенокошение, выпас скота, вырубка ивняка) на пойменных лугах сформировались особые взаимоотношения компонентов живой природы. Дальнейшая вырубка кустарников, умеренный уровень выпаса скота и сенокошение осеннего травостоя поддержат нормальное функционирование луговых сообществ, что поспособствует сохранению уникального не только для Беларуси, но и для Европы орнитоценоза.

Список литературы

1. План управления территорией важной для птиц «Туровский луг» // Н. В. Карлионова, О. В. Созинов, П. В. Пинчук, В. А. Фенчук / ООО "Поликрафт". – Минск, 2012. – 40 с.
2. Лучик, Е. А. Особенности гнездования водно-болотных птиц заказника «Туровский луг» в 2013 году: влияние экстремальных гидрологических условий / Е. А. Лучик // Весці НАН Беларусі. – Ч. 4. – Сер. биол. наук. – 2014. – С. 103–109.

In the thesis describes the dependence of the number of birds Charadriiformes of biotechnical measures for the conservation of floodplain meadows. Also describes the data on numbers of breeding charadriiformes 2008-2016 in the reserve "Turov meadow."

Лучик Е. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: rayjenna@mail.ru.
Карлионова Н. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: karlionova@tut.by.
Пинчук П. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: ppinchuk@mail.ru.
Левый А. В., ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», Минск, Беларусь.

УДК 591.522:595.44:633.853.494

Лянь Уян

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВА ПАУКОВ (ARACHNIDA: ARANEI) ПОЛЕЙ ОЗИМОГО РАПСА

Пауки – отряд членистоногих, облигатные хищники, питаются прежде всего насекомыми или другими мелкими животными. Пауки обитают по всему земному шару, но в теплых краях насчитывается больше всего видов. Почти все пауки обитают в наземных биогеоценозах.

Видовое разнообразие – число видов в данном сообществе или в данной области. Видовое разнообразие отражает сложность строения и структуру сообщества. В первом приближении биологическое разнообразие видов характеризуется 2 признаками – видовым богатством и выровненностью. Видовое богатство – число видов, для сравнения отнесенное к определенной площади. Выравненность – равномерность распределения видов по их обилию в сообществе. Это единственный серьезный показатель структуры сообщества, а различия этого показателя в разных сообществах и географических зонах определяются, главным образом, видовым богатством. Видовое разнообразие увеличивается при увеличении размеров изучаемой площади. Уиттекер (Whittaker, 1972 г.) пришел к выводу, что разнообразие увеличивается от холодного к теплому климату и от морского к континентальному. Видовое разнообразие увеличивается при продвижении от высоких широт к экватору.

Исследования проводили на территории г.п. Прилуки (Минский район) на полях, принадлежащих Институту защиты растений НАН Беларуси. Сезонную динамику активности пауки изучали в агроценозе озимого рапса. С апреля по мая на этих полях было установлено по 15 почвенных ловушек на расстоянии 2 м одна от другой на каждый биотоп (3 поля озимого рапса – поле № 3, поле № 9, колхозное поле). Почвенные ловушки Барбера используются для отлова активных на поверхности почвы беспозвоночных. Ловушками служили банки с диаметром отверстия 70 мм, на 1/3 заполненные 4 % формалином.

Климат Минска района это умеренно-континентальный, со значительным влиянием атлантического морского воздуха. Среднегодовое количество осадков – около 700 мм. Средняя температура апреля – +6° С, мая – +14° С. Атмосферные осадки около осадков выпадает в теплую пору года (с апреля до мая) преимущественно в жидком виде. Значительное количество осадков, сравнительно невысокие температуры воздуха обусловливают повышенную влажность воздуха. В весенний период днем влажность уменьшается.

В результате проведенных исследований в агроценозе поля № 3 обнаружены представители трех семейств: Linyphiidae, Tetragnathidae и Lycosidae. Видовое богатство пауков на поле № 3 представлено в виде схемы – Linyphiidae **>** Lycosidae**=**Tetragnathidae. Среди пауки выявлены представители 9 видов. К семейству Linyphiidae относятся *Agyneta rurestris*, *Erigone dentipalpis*, *Micrargus herbigradus*, *Oedothorax apicatus*, *Silometopus reussi*. К семейству Tetragnathidae относятся *Pachygnatha degeeri*, *Pachygnatha listeri*. К семейству Lycosidae относятся *Pardosa prativaga*, *Trochosa ruricola*. Среди видов доминирует *Oedothorax apicatus*. Наибольшее видовое разнообразие характеризует семейство Linyphiidae – восемь родов и пять видов. К семейству Lycosidae – два рода и два вида. К семейству Tetragnathidae – один род и два вида.

На поле № 9 обнаружены представители трех семейств: Linyphiidae, Tetragnathidae и Lycosidae. Видовое богатство пауков на поле № 9 характеризует схема Linyphiidae **>** Lycosidae **>** Tetragnathidae. Среди пауков выявлены представители, относящиеся к 14 видам. К семейству Linyphiidae относятся *Agyneta rurestris*, *Araeoncus humilis*, *Dicymbium nigrum*, *Erigone atra*, *Erigone dentipalpis*, *Oedothorax apicatus*, *Silometopus reussi*, *Troxochrus scabriculus*. К семейству Lycosidae относятся *Pachygnatha degeeri*. К семейству Lycosidae относятся *Pardosa agrestis*, *Pardosa paludicola*, *Pardosa palustris*, *Pardosa prativaga*, *Trochosa ruricola*. Среди видов доминируют *Erigone dentipalpis* и *Oedothorax apicatus*. Наибольшее видовое разнообразие характеризует семейство Linyphiidae – семь родов и восемь видов. К семейству Lycosidae – два рода и пять видов. К семейству Tetragnathidae – один род и один вид.

На поле Колхозное обнаружены представители четырех семейств: Linyphiidae, Tetragnathidae, Thomisidae и Lycosidae. Видовое богатство позволяет составить схему Lycosidae **>** Tetragnathidae **>** Linyphiidae=Thomisidae. Среди пауков выявлены представители шесть видов. К семейству Linyphiidae относятся *Erigone dentipalpis*. К семейству Lycosidae относятся *Pachygnatha degeeri*. К семейству Lycosidae относятся *Pardosa agrestis*, *Pardosa palustris*, *Pardosa prativaga*. К семейству Thomisidae относятся *Xysticus cristatus*. Среди пауков доминирует *Pachygnatha degeeri*. Наименьшее видовое разнообразие

характеризует семейства Linyphiidae, Tetragnathidae и Thomisidae – один род и один вид. К семейству Lycosidae отнесены один род и три вида.

Фауна пауков колхозного поля представлена 4 семействами. На полях № 3 и № 9 отсутствуют представители семейства Thomisidae. Однако на поле № 9 выявлено 14 видов, на поле № 3 – девять, а на колхозном поле – шесть видов (рисунок 1).

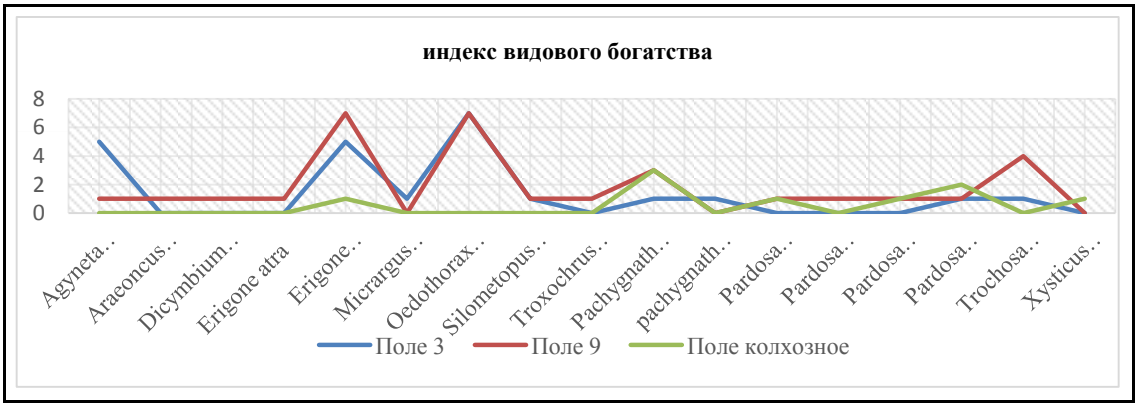


Рисунок 1 – Значения индекса видового богатства для всех полей озимого рапса

На диаграмме показаны сообщества пауков, которые обитают в одинаковых климатических условиях. Выравненность Поля 9 выше, чем Поля 3 и Поля Колхозного. Поле 9 характеризуется минимальной выравненностью и доминированием, т.е. обладает высоким видовым разнообразием.

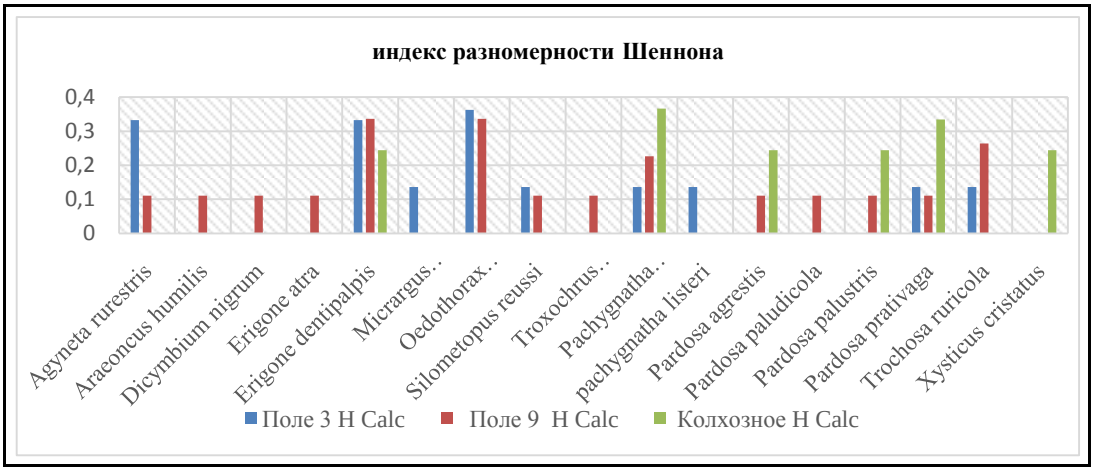


Рисунок 2 – Индекс Шеннона для исследованных участков

Нами вычислены в качестве меры биоразнообразия индексы:

1) видового богатства Маргалефа (Margalef's richness):

$$D = \frac{S-1}{lnN}$$

где ***s*** – число видов, ***N*** – число особей. Поле 3 – 7,01, Поле 9 – 8,76, Поле Колхозное – 3,64.

2) индекс видового богатства Менхиника:

$$D = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Поле 3 – 1,88, Поле 9 – 2,51, Поле Колхозное – 1,33.

3) индекс равномерности (Species Evenness)

$$J = \frac{H'}{H'max}$$

4) индекс разнообразия Шеннона (Shannon's diversity index)

$$H'=-\sum_{i=1}^{S} PilnPi, \quad H'max=-\sum_{i=1}^{S}\frac{1}{S}ln\frac{1}{S}=lnS$$

где ***Pi=Ni/N*** , Ni – число особей видов i.

Индекс разнообразия Шеннона H′ составляет для Поля 3 – 1,843, для Поля 9 – 2,27, для Поля Колхозное – 1,677. H′max составляет для Поля 3 – 2,197, Поля 9 – 2,639, Поля Колхозное – 1,386. Индекс равномерности составляет для Поля 3 – 0,84, Поля 9 – 0,86, Поля Колхозное – 1,21.

Полученные нами данные подтверждают, что наибольшим видовым разнообразием обладает поле № 9, далее следует поле № 3. Колхозное поле характеризуется низким видовым разнообразием.

Благодарим за помощь в определении материала сотрудника лаборатории наземных беспозвоночных животных НПЦ по биоразнообразию Жуковца Е. М.

We studied species diversity of spiders of several winter rape fields. We calculated several indexes of species richness and species diversity. We concluded that field N 9 has the highest species spider diversity. Collective farm field has the low species spider diversity.

Лянь Уян, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: 1053776457@qq.com.

УДК 619:639.1. 091 (476)

Ю. Г. Лях, Е. К. Востоков, А. А. Морозов

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ КАК СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ ГИБЕЛИ РЕСУРСНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

В Беларуси с возросшей численностью всех видов копытных животных (лось, олень, косуля, кабан) возрастает и количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с их участием.

На дорогах от наезда транспортных средств гибель копытных животных прямо пропорциональна плотности их населения и протяженности автомобильных и железных дорог в том или ином регионе.

Специальными исследованиями установлено, что ранее в Беларуси (1979–1983 гг.) в среднем в год погибало: от наезда поездами 14 лосей, от автотранспорта 51. Количество погибших лосей на путях транспорта также занимало устойчивое третье место после браконьерства и хищничества, преимущественно волка.

Сравнительные данные по численности и гибели копытных животных от транспорта в прошлом и настоящем по Беларуси приводятся в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные данные по Беларуси, характеризующие разные периоды состояния фактической численности копытных животных и их гибели от транспорта в связи с научно-техническим прогрессом

Период, годы	Среднегодовая							
	численность, тыс. особей				гибель от транспорта, особей			
	лось	олень	косуля	кабан	лось	олень	косуля	кабан
1979-1983	22,34	1,8	18,04	25,34	65	менее 1	6	15
2008-2009	22,14	9,0	63,5	63,5	95*	3*	60*	150*
Увеличение (раз)	–	5	3,5	2,5	1,5	4	10	10

Примечание: 60* – гибель животных по данным Минлесхоза приведена без учета особо охраняемых природных территорий

Даже не полные данные таблицы, свидетельствуют о том, что гибель копытных животных от транспорта, примерно за 30-летний период увеличилась.

К примеру, гибель лосей на дорогах практически при той же численности увеличилась в 1,5 раза. При увеличении численности косули в 3,5, а кабана – 2,5 раза их гибель увеличилась в 10 раз.

Численность оленя и увеличилась в 5 раз, однако по республике она не высокая, поэтому количество ДТП с их участием минимально. К тому же, олень очевидно, является самым осторожным видом.

При значительном увеличении в стране автотранспортных средств и их интенсивном движении установкой на отдельных участках автодорог предупреждающих дорожных знаков (1.25 – дикие животные) проблему их гибели не решить. Строительство новых транспортных магистралей, интенсивное автомобильное движение по существующим дорогам вносят значительные изменения в среду обитания многих видов охотничьих животных. Для крупных млекопитающих (копытные, медведь волк, рысь) они становятся

преградами не только на путях миграций, но и затрудняют перемещение животных по суточным или сезонным стациям обитания. Крупные водохранилища, массовое дачное строительство вокруг городов, многокилометровые трубопроводы, заборы и проволочные заграждения создают для животных непреодолимые препятствия, где они скапливаются и погибают от голода, травм, собак и людей. Такое сильное антропогенное вмешательство однозначно отрицательно сказывается на продуктивности популяций, поскольку они испытывают постоянные стрессы, нарушается их привычный режим выхода на кормежку.

Весь животный мир планеты находится в постоянном движении: от мельчайшего планктонного организма до гигантов-китов. Все движется и перемещается в окружающем пространстве, отыскивая себе лучшие места обитания, богатые пищей или удобные для размножения. **Миграция** – слово латинское. Означает оно регулярные и направленные перемещения животных, из одной пространственной единицы в другую, вызываемые изменением условий существования в местах их обитания или связанные с циклом их развития. Миграции происходят в воздушной, наземной и водной среде. Одни животные совершают свои перемещения нерегулярно, другие – строго циклично раз в сутки, в месяц, в год или даже в несколько лет. Для одних обитателей планеты такое путешествие единственное в жизни, тогда как другие предпринимают его многократно.

В популяциях животных, где плотность населения превышает емкость среды обитания, происходит массовое выселение (эмиграция) особей, а процесс вселения или активного вселения называется иммиграцией.

Сезонные и стихийные переселения животных возникли в процессе их исторического развития и являются характерным биологическим приспособлением к условиям существования. Перемещениями животных управляют сложные законы, тесно связанные с изменениями, происходящими в окружающей среде.

Например, для лосей во многих частях ареала свойственны регулярные сезонные миграции. Сезонная смена лесных биотопов объясняется сезонным изменением экологических условий. По сезонам года лось распространен неравномерно, что связано с особенностями лесорастительных условий и наличием соответствующих сезонных стаций. Поэтому в весенне-летний и осенне-зимний периоды численность лося на территории может быть различна. Ежегодные сезонные миграции или перемещения вызваны тем, что на определенной территории недостаточно зимних (кормовых) стаций, а весной ежегодно наблюдается обратный миграционный процесс, в результате которого лоси возвращаются в места отелов. Таким образом, места зимовки неблагоприятны для размножения и выращивания молодых особей, а летние стации (болота, прибрежные полосы вдоль водоемов, заросшие кустарниковой растительностью) не могут обеспечить животных убежищами и зимними кормами. Кроме того, кочкарниковые низинные болота с ивняковыми и другими низкорослыми зарослями после листопада не дают животным достаточно укрытий от непогоды и ветров, а в зимний период характеризуются наличием наледей и повышенным уровнем снегового покрова, который при глубине более 0,7м считается для вида лимитирующим фактором.

Дальность сезонных миграций у лосей может достигать десятков и сотен километров, а их пути, как правило, проходят по одним и тем же местам. Весенние миграции в северо-восточном направлении обычны в марте-апреле.

В Браславском районе выявлено, что группировки лосей (по 2–3 особи) следуют именно в этом направление. Весной животные возвращаются в родные места, но идут уже в обратном порядке: первыми – взрослые особи, последними – лосихи с телятами. Очевидно, миграции вызываются не только сменой стаций и глубокоснежьем, но и эволюционно сложившимися особенностями в биологии лосей, являющихся широко распространенным и подвижным видом. Для адаптации к постоянно изменяющимся условиям существования такому виду необходим постоянный обмен генетической информацией между популяциями.

Украинские зоологи сообщали о массовой иммиграции лосей на Украину в конце 50-х годов из РСФСР и Белоруссии. Особенно интенсивная волна мигрантов отмечалась летом и осенью 1960 года. В результате лоси заселили 14 областей Украины, а общая численность их к тому времени превысила 2-х тыс. голов.

Ученый зоолог Л. В. Жирнов указывал, что массовые миграции лосей в Белоруссию и Прибалтику из западных областей РСФСР отмечались неоднократно. В те же годы численность лося в соседней Литве увеличилась в 100 раз. В печати имелись сведения о перемещениях лосей из Польши в Центральную и Западную Европу.

Весенние миграции в северо-восточном направлении обычны в марте–апреле. Во время миграций звери легко преодолевают водные преграды шириной до 10–15 км (Финский залив) [2, 3, 4], а в населенных пунктах и городах бетонные заборы, высотой до 2 м.

В весенне-летние месяцы, при высокой плотности населения, взрослые особи изгоняют молодых со своих участков, поскольку появляется очередное потомство. И те, иногда объединившись в группы (по 2–3 особи), начинают широко и беспорядочно перемещаться, появляясь в несвойственных местах, в том числе в

населенных пунктах и крупных городах (Москва, Ленинград, Минск, др.). Это своего рода местные миграции, наблюдаемые только раз в году – в первой половине лета. Таким образом, молодые животные – наиболее подвижная часть популяции. Расстояние переходов молодых самцов и самок примерно одинаково и находится в пределах 25–150 км по прямой линии. Это расстояние они могут преодолеть менее чем за месяц.

Лоси привязаны к тем местам, где провели первые годы жизни, поэтому даже с разных мест зимовок на лето они возвращаются в прежние угодья. Размеры зимнего и летнего участков обитания различны, и в большинстве случаев площадь летнего участка больше зимнего в 3–5 раз [1, 5]. Максимальная дальность переходов отмечена у молодых и взрослых самцов. В целом же молодые самцы более подвижны. Наименее подвижны размножающиеся самки. Они обладают определенным участком обитания от 500 до 1400 га, площадь которого зависит от кормности и фактора беспокойства. Участок обитания взрослых самцов достигает 5,5 тыс. га и, возможно, больше. Свои участки обитания лоси не охраняют, кроме беременных самок непосредственно перед отелом и после него, поэтому у отдельных особей и групп они широко перекрываются во все сезоны года.

Из выше изложенного следует, что таких крупных животных, как лось, при целенаправленных и инстинктивных сезонных перемещениях, ограждения узких участков автодорог не остановят. Наоборот, дополнительные искусственные преграды на миграционных путях лося прямо или косвенно могут увеличить травматизм и потери охотничьего ресурса. Практически аналогичная ситуация и с другими видами копытных животных.

В Беларуси детально миграционными процессами копытных животных никто не занимался. Поэтому считалось, что в республике обитают их оседлые популяции. Данные, полученные в результате НИР, выполненной ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» в Браславском районе Витебской области свидетельствуют о том, что участие косуль в ДТП на автодорогах в мае и ноябре в 3 раза выше, чем в другие месяцы. Очевидно, подвижность животных увеличивается в месяцы (май, ноябрь), на которые приходятся сезонные миграции или перемещения животных.

Краткий обзор причин, вызывающих суточные и сезонные перемещения копытных животных в некоторых частях своих ареалов позволяет сделать некоторые выводы.

Например, неогороженные автострады и железные дороги не могут являться непреодолимыми препятствиями особенно для мигрирующих видов копытных животных, сезонные участки обитания которых, не ограничиваются этими инженерными сооружениями. Для косули они могут служить серьезными преградами на путях миграций. Огораживание отдельных (аварийных) участков автодорог от переходов копытных животных может предотвратить ДТП с их участием, лишь на конкретных промежутках. В то же время появятся переходы животных в других, несвойственных для них местах, которые потребуют дополнительного их обустройства. Кроме того, постоянные места переходов копытных животных через пути транспорта образовались в процессе их многолетнего биотопического распределения, которое зависит от севооборотов предпочитаемых сельскохозяйственных культур.

Постоянные переходы, тропы прочие пути передвижения животных, которые создают своеобразную «дорожную» сеть, являются элементом инфраструктуры участков обитания. Эта «дорожная» сеть связывает, как правило, кормовые стации с убежищами или летние стации, с зимними. Если же устанавливать искусственные преграды на звериных переходах и тропах, то тем самым экологический фактор (антропогенный) будет вынуждать животных вновь приспосабливаться к создавшимся изменениям среды обитания. На приспособление животным естественно потребуется время. Кроме того, увеличение энергозатрат на удлиненные маршруты в обход предыдущим, повлечет за собой и повышение двигательной активности, в процессе которой появятся и дополнительные причины их гибели.

Список литературы

1. Перовский, М. Д. Методы управления популяциями охотничьих животных России / М. Д. Петровский // М.: «Лион». 2003. – С. 61–128.
2. Данилкин, А. А. Дикие копытные в охотничьем хозяйстве / А. А. Данилкин // М.: ГЕОС, 2006. С. 25–287.
3. Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты. Мн: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2007. – С. 3–14.
4. Мещечко, Е. Н. Полосы миграции фауны / Е. Н. Мешечко // Охота и охотничье хозяйство – 1975. – № 7.
5. «Научное обоснование стратегии государственного регулирования охоты и охотничьего хозяйства в Республике Беларусь». Мн.: ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2008. – С. 101–124.

The article defines the value of biotechnical facilities in the construction of roads and railways as the main means of preventing the death of resource species from transport. Equipment highways by special transitions will reduce to a minimum of accidents involving wild game.

Лях Ю. Г., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: Yury_Liakh.61@mail.ru.
Востоков Е. К., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.
Морозов А. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.

УДК 619:639.1. 091 (476)

Ю. Г. Лях, Е. К. Востоков, А. А. Морозов

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ РОСТА АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА

В современных условиях все виды диких животных, в какой-то мере приспособились к обитанию в ландшафтах, преобразованных человеком. Это прослеживается в материалах многолетних наблюдений, выявленных на примере видов, являющихся как объектами охоты, так и охраняемых.

Несомненно, увеличение народонаселения планеты, застройка территорий населенными пунктами, промышленными и животноводческими предприятиями, комплексами, сооружение новых транспортных магистралей сказывается на сокращении площади обитания для биологических видов. Технический прогресс, в свою очередь, интенсификация, механизация и химизация сельского и лесного хозяйств, повышенная рекреационная нагрузка на все категории (лесные, полевые, водно-болотные) охотничьих угодий, приводит к ухудшению среды обитания диких животных. Казалось бы, эти факты неоспоримого прогресса должны негативно отразиться на фактической численности и плотности населения многих видов диких животных. Но, несмотря на это, численность основных ресурсных видов не только сократилась, но и увеличилась (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика фактической численности диких животных

Вид		Годы, тыс. особей									
		1980	1984	2000	2004	2008	2010	2012	2013	2014	2015
Зубр*		0,16	0,21	0,41	0,61	0,82	0,86	1,0	1,1	1,2	1,3
Лось		22,4	23,6	16,7	17,8	21,6	25,3	28,9	30,1	32,6	34,5
Олень		1,5	2,2	6,2	6,6	8,9	10,1	12,5	13,7	15,4	17,0
Косуля		16,8	19,9	51,3	56,2	61,1	70,6	73,8	74,9	72,4	75,6
Кабан		25,6	27,1	35,7	42,4	59,1	72,8	79,7	82,6	11,0	10,4
Волк		2,5	2,1	1,7	1,3	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0
Лисица		28,3	26,5	44,5	36,6	41,5	40,7	37,2	34,0	30,1	27,7
Енот. собака		5,6	5,7	9,0	9,0	11,1	11,0	13,3	14,0	15,1	15,6
Медведь*		0,08	0,07	0,12	0,1	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,07
Рысь*		н/д	н/д	0,27	0,35	0,66	0,7	0,89	0,87	0,82	0,5
Барсук*		2,51	2,29	1,65	1,86	2,03	1,63	1,78	1,83	1,61	0,9
Куница	лесная	10,7	13,5	22,6	22,5	25,4	21,4	22,2	23,9	24,2	–
	каменная						4,5	6,1	7,2	7,6	–
Норка		5,2	8,2	17,8	21,9	21,7	н/д	н/д	н/д	24,5	–
Выдра		3,4	3,3	4,1	5,0	5,6	н/д	н/д	н/д	6,2	–
Заяц-беляк		85,3	78,6	80,1	82,7	65,2	60,7	64,7	53,8	53,2	–
Заяц-русак		148,6	120,3	148,9	145,9	114,8	102,0	106,1	101,8	101,1	–
Бобр		н/д	20,8	27,9	46,2	62,5	65,7	67,2	64,9	66,5	61,4
Глухарь		3,6	6,1	8,9	9,7	9,3	9,3	9,6	9,4	8,7	8,8
Тетерев		43,4	44,6	53,7	50,3	44,1	40,0	40,7	37,4	42,8	40,1
Куропатка серая		104,9	87,1	112,1	115,4	54,8	44,3	47,0	43,7	45,0	50,3
Утки		н/д	673,4	773,8	624,4	632,4	624,8	545,6	502,1	503,7	473,4

Примечания: 1. ***** – Виды, включенные в Красную книгу Республики Беларусь; 2. (н/д) – Нет данных; 3. На 01.03.2016 г. численность вольно живущих зубров составляет 1428 особей (данные Минприроды)

В конце II тысячелетия проблема охраны диких копытных животных и среды их обитания снова стала наиболее актуальной в охотничьем хозяйстве. Из-за резкого снижения численности охота на лося, европейскую косулю, оленя благородного, кабана и другие виды была резко ограничена на ряд лет (мораторий на добычу лося в Беларуси был введен в 1994 году). Это было единственное и верное, хотя сильно запоздалое решение в аспекте управления популяциями вида.

После снижения численности большинства видов охотничьих животных, наступившей в середине 90-х годов XX века, популяции ряда видов восстановились. Такому положению способствовали целенаправленные мероприятия и специальные программы государственных структур, министерств и ведомств. Это в первую очередь касалось развития охотничьего хозяйства, поскольку продукция охоты являлась источником дополнительных продуктов питания населения республики, сырьём для кожевенной, меховой и медицинской промышленности.

Чтобы в будущем определить основные приоритетные направления в развитии и ведении охотничьего хозяйства, а также предотвратить сокращение численности основных видов охотничьих животных, по инициативе Министерства лесного хозяйства БССР сотрудниками двух охотоустроительных партий Белорусского лесоустроительного предприятия Всесоюзного объединения «ЛЕСПРОЕКТ» в 1980–1983 гг. были разработаны областные прогнозы, а затем – СВОДНЫЙ ПРОГНОЗ развития охотничьего хозяйства Белорусской ССР на 1984–1985, 1990 и 2000 гг., в котором изложены соответствующие рекомендации. Эти фундаментальные сводки, в совокупности с проводимыми плановыми работами по охотоустройству в пределах всей республики послужили основой для рационального и бережного использования охотничьих ресурсов.

В более поздние время увеличению численности копытных животных, созданию новых субпопуляций зубра и оленя благородного способствовали:

– Закон Республики Беларусь о животном мире (1997, 2007 гг.).

– Проект «Зубр» (Государственная программа по сохранению, расселению и использованию зубра в Беларуси), 1997 г.

– Созданная в 2003 г. Государственная инспекция охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь.

– Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты, утвержденные Указом Президента Республики Беларусь от 8 декабря 2005 г. № 580 (в редакции последующих Указов в связи с изменениями и дополнениями).

– Положение о порядке проведения охотоустройства (в ред. пост. СМ РБ от 03.05.2014 № 423) и Правила проведения охотоустройства – ТКП 291-2014 (02080).

– Инструкция о порядке планирования изъятия охотничьих животных (утв. пост. Минлесхоза РБ 16.05.2014 № 8).

Стоит обратить внимание, если одними видами (копытные) животных занимались целенаправленно, на что планировались, расходовались бюджетные и собственные средства охотпользователей, то более мелкие и массовые объекты охоты выживают и поддерживают свою численность за счет своих жизненных (приспособительных) резервов, в том числе и приобретенных навыков (инстинктов) в результате антропогенного воздействия и изменения среды обитания.

В поведении многих видов животных стали обращать на себя внимание приспособительные особенности, которые помогают им выживать в условиях антропогенного ландшафта.

Материалы многолетних наблюдений показывают, что все виды копытных животных посещают полевые угодья, поскольку в кормовом отношении они превосходят лесные биоценозы по биомассе, а также богаче по питательности. Животные предпочитают естественные корма, даже если имеется достаточное количество искусственной подкормки. Научно доказано, что для некоторых видов (олень, косуля) вместо усиленной зимней подкормки гораздо лучше совершенствовать естественные кормовые качества угодий. Хорошие по кормовым качествам естественные угодья поддерживают в нужной кондиции основное стадо животных, когда в зимних условиях в эмбрионах формируется будущее поколение. Сеголетки, рожденные от таких самок, отличаются высокой выживаемостью и являются залогом повышения продуктивности. Это значит, что от меньшего количества производителей можно получить значительно больше жизнестойкого приплода.

Поля с предпочитаемыми сельскохозяйственными культурами, сенокосы и даже просто бросовые участки земель привлекают не только копытных животных, но и хищных млекопитающих, множество видов пернатых птиц. В угодьях, где налажена достойная охрана, копытных животных часто можно увидеть на полях в утренние и вечерние часы. Таким образам в Беларуси формируется полевой экотип косули европейской [1, 2].

Достаток и качество летних и осенних кормов для животных в свою очередь влияют на аккумулирование зимнего жира, который в совокупности с зимним питанием, обеспечивает их высокую сохранность.

Зубровые стада в зимний период целыми днями предпочитают держаться на полях с озимым рапсом, на стерни кукурузы или в зарослях многолетних трав, поэтому ущерб от них некоторым сельхозпредприятиям очень велик. Лишь в сильные морозы и ветреную погоду эти большие группы великанов уходят в укрытия (лесные угодья), поскольку с ними находится слабый молодняк.

Оставшиеся кукурузные початки после уборки урожая поедают заяц-русак, барсук, енотовидная собака, лисица, серая куропатка, а кряковые утки в такие места прилетают кормиться даже зимой. Бобры не только используют кукурузные початки в пищу, но даже научились из спелой ботвы сооружать хатки и утеплять свое жилище. Бобр в Беларуси из-за недостатка древесно-веточных кормов в отдельных местах (полевая система мелиоративных каналов) обходится водно-болотной и травянистой растительностью, пополняя свой рацион питания зерновыми (пшеница, др.) культурами до их уборки. Имеются факты посещения бобрами фруктовых садов, когда поедая вначале плоды (яблоки), затем наносят ущерб и самим деревьям.

Для всех представителей семейства куньих, даже тех, которые не перечислены в таблице, антропогенное воздействие, или глобальные изменения в среде обитания не отразились негативно на их численности. Например, общая численность двух видов куниц увеличилась. Куница лесная свыклась с близостью человеческого жилья, стала обитать в колковых лесах и оврагах, а дополнительные кормовые ресурсы в качестве остатков от добычи копытных животных нормируемых видов, численность которых в разы стала выше. Захламленность лесных массивов улучшает защитные свойства угодий, способствует увеличению численности мышевидных грызунов и мелких птиц. Куница каменная продвинулась далеко на север республики. Ее численность на территории некоторых охотпользователей стала превышать своего родственника. Прослеживается явное тяготение этого вида к жилью человека. При этом не избегает и крупных городов. Значительный рост численности куницы каменной и расширение ареала по территории республики происходит из-за благоприятных экологических условий. Множественные пустующие постройки в населенных пунктах сельской местности, садовые товарищества, где в зимний период сохраняются значительные запасы плодовых и ягодных культур, старые парки, усадьбы, пустующие и действующие животноводческие комплексы в совокупности с кромкой лесных и полевых угодий стали привлекательны для этого вида. Этот зверек настолько приспособился к антропогенному ландшафту, что не боится освещенных не только деревенских, но и городских улиц, автомобилей, жилых и нежилых построек.

Численность выдры и норки американской также увеличилась, но за счет жизнедеятельности бобра. Жилые и покинутые убежища (хатки, норы), плотины в разной стадии разрушения, прокопанные подземные лабиринты и соединительные каналы и т. п.), эти виды успешно использует в своих интересах [3]. Инфраструктура, создаваемая бобровой жизнедеятельностью, значительно расширила и улучшила условия (защитные, гнездовые, кормовые) обитания этих видов.

Характерны колебания численности для зайца-русака и зайца-беляка. Антропогенный фактор для них становится решающим в условиях интенсивного земледелия. При благоприятных факторах хозяйственный прирост зайца-русака близок к биологическому, поэтому в отдельные годы численность вида увеличивается.

Кроме всего, русак сильнее, чем беляк, страдает от многоснежных суровых зим, когда он не может нормально питаться, неустойчивой весны с оттепелями и заморозками, мокрого и холодного лета, когда гибнет его потомство, и летних засух, а также от многочисленных хищников. Но заяц-беляк, вероятно, больше страдает от паразитарных болезней: легочных и кишечных нематод, цестод и т. д., что обуславливает быстрое падение его численности после «вспышек».

Как показывают многочисленные случаи из практики, охотничьи животные достаточно быстро приспосабливаются к нововведениям. Следы того же зайца-беляка зачастую можно отыскать на территории дачных кооперативов и деревень. Заяц-русак со второй половины зимы практически тоже переселяется в деревни, где меньше врагов, больше кормов и укрытий. Они часто устраивают дневки в огородах, в кучах хвороста из обрезанных ветвей фруктовых деревьев, вблизи или под заборами, иногда возле дорог с частым автомобильным движением.

В заключении следует отметить, разработанная Концепция развития охотничьего хозяйства на 2016–2020 гг. (утв. пост. СМ РБ от 31.10.2014 № 1029) и принятая Государственная программа «Белорусский лес» на 2016–2020 гг., в которую включены вопросы по развитию и ведению охотничьего хозяйства (утв. пост. СМ РБ от 18.03.2016 № 215) позволят сохранить тенденцию увеличения численности ресурсных видов животных в нашей стране.

Список литературы

1. Данилкин, А. А. Дикие копытные в охотничьем хозяйстве / А. А. Данилкин. – М.: ГЕОС, 2006. – С. 25 – 287.

2. Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты. Мн: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2007. – С. 3–14.
3. Мещечко, Е. Н. Полосы миграции фауны / Е. Н. Мешечко // Охота и охотничье хозяйство. – 1975. – № 7.

The changes in the number of resource species in Belarus, specified the role of the legal regulatory framework for its increase are shown in the article. Examples of adaptation factors of game animals in the conditions of increasing anthropogenic load on their habitat are given.

Лях Ю. Г., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: Yury_Liakh.61@mail.ru.
Востоков Е. К., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.
Морозов А. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.

УДК 59.087

В. Н. Мамонтов, Е. В. Кулебякина

БОНИТИРОВКА МЕСТООБИТАНИЙ ЛЕТЯГИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PTEROMYS VOLANS* L.) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ВОДЛОЗЕРСКИЙ»

Летяга обыкновенная (*Pteromys volans* L.) – редкий таежный вид с четко выраженными биотопическими предпочтениями. Зная определенные характеристики той или иной территории, возможно определить вероятность обитания на ней летяги. С этой целью нами была разработана бонитировочная шкала местообитаний для данного вида, согласно которой угодья разделяются на категории (бонитеты) от 1 (оптимальные, с высокой вероятностью заселения видом) до 5 (малопригодные для вида, крайне низкая вероятность обитания зверьков – только при случайном заходе или при вытеснении из более пригодных участков). В основу бонитировочной шкалы положены основные характеристики насаждений, определяемые в ходе лесоустройства: породный состав, возраст древостоев, тип условий местопроизрастания (тип леса), высота первого яруса. Дополнительными характеристиками является наличие крупномерных старых деревьев осины, с высокой вероятностью наличия дупел и полостей, а также конфигурация лесных выделов. Бонитировка местообитаний проводится повыдельно, минимальный размер бонитировочного выдела определяется размером индивидуального участка летяги – 4–8 га. Для бонитировки используются данные лесоустройства, сведения об изменениях лесного покрова, произошедших с момента последней ревизии лесов, и космоснимки высокого разрешения, позволяющие установить наличие крупных старых осин. На первом этапе исключаются все непригодные для обитания летяги территории, выявляемые по материалам лесоустройства. Исключаются насаждения моложе 30 лет, переувлажненные типы леса с застойным увлажнением и древостои высотой менее 10 метров. Далее, на основе анализа космоснимков и картографических материалов, на карте выделяются участки, имеющие относительно однородные условия для обитания летяги, но отличающиеся между собой степенью пригодности для заселения видом.

На заселенность участков летягой могут оказывать влияние другие факторы: естественная фрагментация местообитаний (водными преградами, болотами и т.п.), антропогенное воздействие и др. В ходе полевых исследований может быть выявлено наличие высоких пней и сухостойных деревьев с подходящими для заселения дуплами, при полном отсутствии старых осин, что учитывается при уточнении бонитета участка. Ревизионный период бонитировки местообитаний на территориях, не вовлеченных в хозяйственную деятельность (ООПТ), при отсутствии катастрофических нарушений лесного покрова составляет 10–20 лет (в течение которых насаждения переходят в следующий класс возраста), поэтому здесь возможно проводить бонитировку для значительных площадей. Для территорий, вовлеченных в активную хозяйственную деятельность (лесозаготовки и т.п.), в результате постоянной трансформации местообитаний этот временной промежуток небольшой, поэтому применение метода целесообразно на небольших участках, когда необходимо выявить общую ценность территории. Методика позволяет также прогнозировать перспективы изменения бонитета при определенных условиях лесоэксплуатации.

Шкала разработана для условий средней и северной тайги северо-запада России, но после доработки может быть использована в других регионах в пределах ареала летяги с учетом местных особенностей территории и биотопических предпочтений вида. Апробация методики начата на территории Национального парка «Водлозерский» в Карелии и Архангельской области.

Habitat bonitation scale has been developed for the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans* L.), rare taiga species, populating middle and northern taiga forests in Northwest Russia. By this scale, forest lands are divided into categories (site class) from 1 (optimum, with a high probability of species occurrence) to 5 (unsuitable, of extremely low probability of species occurrence). Habitat bonitation scale can be used in other regions within the Siberian flying squirrel range, after being revised according to the local context and the species biotopic preferences at the territory.

Мамонтов В. Н., ФГБУ «Национальный парк «Водлозерский», Петрозаводск, Россия, e-mail: vodloz_no@mail.ru.
Кулебякина Е. В., ФГБУ «Национальный парк «Водлозерский», Петрозаводск, Россия, e-mail: vodloz_no@mail.ru.

УДК 591.524.12:581.526

Н. Н. Майсак, В. В. Вежновец

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИТОРАЛЬНОГО ЗООПЛАНКТОНА В БИОТОПАХ С ОДНОВИДОВЫМИ И ПОЛИВИДОВЫМИ ЗАРОСЛЯМИ МАКРОФИТОВ

Ранее нами установлено влияние высшей водной растительности на развитие прибрежного зоопланктона [1]. В зоне зарастания озер высшая водная растительность может быть одновидовой или состоять из нескольких видов макрофитов. Развитие сообщества зоопланктона в этих биотопах ранее не рассматривалось.

Для изучения на оз. Нарочь было выбрано две литоральные станции с разной зарастаемостью макрофитами. Станция 1 представляла собой биотоп с произрастанием нескольких видов макрофитов из разных экологических групп: тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), камыш озерный (*Shoenoplectus lacustris*), рдест блестящий (*Potamogeton lucens*), рдест плавающий (*Potamogeton natans*) и кубышка желтая (*Nuphar lutea*). На станции 2 единственным произрастающим макрофитом был тростник. Максимальная глубина станций не превышала 1 м. Пробы отбирали ежемесячно с июня по сентябрь.

За период исследований в пробах литорального зоопланктона обнаружено 98 видов зоопланктеров: 67 видов коловраток и 31 вид ветвистоусых ракообразных (таблица 1). Все встреченные организмы были разделены по экологическим группам на истинно планктонные (П), донные (Б) и факультативно планктонные (ПБ). Из общего списка к планктобентическим формам отнесено 74 вида, что составило 75 % от всех встреченных видов. На долю эупланктонных видов приходилось 22 %. К истинным бентосным формам отнесен только один вид коловраток, а ветвистоусый рачек *Chydorus sphaericus* определен как эуритопный (Э).

Таблица 1 – Видовой состав литорального зоопланктона

Вид	станция1	станция2
Rotifera (коловратки)		
1. *Anuraeopsis fissa* (Gosse, 1851)	П	–
2. *Ascomorpha ecaudis* Perty, 1850	П	–
3. *A. minima* Hofsten, 1909	П	–
4. *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850	–	П
5. *Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783	ПБ	ПБ
6. *Cephalodella catellina* (Muller, 1786)	ПБ	–
7. *C. gibba* (Ehrenberg, 1832)	ПБ	ПБ
8. *C. megalocephala* (Glasscott, 1893)	–	ПБ
9. *C. pachydactyla* Wulfert, 1937	ПБ	–
10. *C. ventripes* (Dixon-Nuttall, 1901)	ПБ	–
11. *Collotheca* Harring, 1913 *sp.*	ПБ	ПБ
12. *Colurella colurus* (Ehrenberg, 1830)	–	ПБ
13. *C. uncinata bicuspidata* (Ehrenberg, 1832)	ПБ	ПБ
14. *Conochilus unicornis* Rousselet, 1892	–	П
15. *Dicranophorus forcipatus* (Muller, 1786)	ПБ	ПБ
16. *D. longidactylum* Fadeev, 1927	ПБ	–
17. *Dissotrocha aculeata* (Ehrenberg, 1832)	–	ПБ
18. *Encentrum* Ehrenberg, 1838 *sp.*	–	ПБ

19. *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832	ПБ	ПБ
20. *E. triquetra* Ehrenberg, 1838	–	ПБ
21. *Itura aurita* (Ehrenberg, 1830)	ПБ	–
22. *I. chamadis* Harring et Myers, 1928	ПБ	ПБ
23. *Gastropus stylifer* Imhof, 1891	–	П
24. *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879)	П	П
25. *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)	П	П
26. *Lecane bulla* (Gosse, 1886)	ПБ	ПБ
27. *L. closterocerca* (Schmarda, 1859)	ПБ	ПБ
28. *L. flexilis* (Gosse, 1886)	–	ПБ
29. *L. hamata* (Stokes, 1896)	ПБ	ПБ
30. *L. ludwigii* (Eckstein, 1883)	ПБ	–
31. *L. luna* (Muller, 1776)	ПБ	ПБ
32. *L. lunaris* (Ehrenberg, 1832)	ПБ	ПБ
33. *L. ungulata* (Gosse, 1887)	ПБ	–
34. *Lepadella acuminata* (Ehrenberg, 1834)	ПБ	ПБ
35. *L. ovalis* (Muller, 1786)	ПБ	ПБ
36. *L. patella* (Muller, 1773)	ПБ	ПБ
37. *L. rhomboides* (Gosse, 1886)	–	ПБ
38. *Lophocharis oxysternon*(Gosse, 1851)	ПБ	ПБ
39. *L. salpina* (Ehrenberg, 1834)	ПБ	–
40. *Monommata longiseta* (Muller, 1786)	ПБ	–
41. *Mytilina mucronata spinigera* (Ehrenberg, 1832)	ПБ	ПБ
42. *M. ventralis* (Ehrenberg, 1832)	ПБ	ПБ
43. *Notholca foliacea* (Ehrenberg, 1838)	–	ПБ
44. *N. squamula* (Muller, 1786)	ПБ	–
45. *Notommata cyrtopus* Gosse, 1886		ПБ
46. *N. glyphura* Wulfert, 1935	ПБ	–
47. *N. pseudocerberus* Beauchamp, 1907	ПБ	–
48. *Philodina acuticornis* Murray, 1902	ПБ	ПБ
49. *Platyias quadricornis* (Ehrenberg, 1832)	–	ПБ
50. *Ploesoma truncatum* (Levander, 1894)	П	П
51. *Polyarthra major* Burckhardt, 1900	–	П
52. *P. remata* Skorikov, 1896	–	П
53. *P. vulgaris* Carlin, 1943	П	П
54. *Rotaria rotatoria* (Pallas, 1766)	–	ПБ
55. *Scaridium longicaudum* (Muller, 1786)	ПБ	–
56. *Squatinella rostrum rostrum* (Schmarda, 1846)	ПБ	–
57. *Stephanoceros fimbriatus* (Goldfuss, 1820)	Б	–
58. *Synchaeta kitina* Rousselet, 1902	П	П
59. *S. tremula* (Muller, 1786)	П	П
60. *Testudinella patina* (Hermann, 1783)	ПБ	ПБ
61. *Trichocerca cavia* (Gosse, 1886)	ПБ	ПБ
62. *T. longiseta* (Schrank, 1802)	ПБ	ПБ
63. *T. porcellus* (Gosse, 1886)	ПБ	ПБ
64. *T. rattus carinata* (Ehrenberg, 1830)	ПБ	–
65. *T. tenuior* (Gosse, 1886)	ПБ	–
66. *Trichotria pocillum pocillum* (Muller, 1776)	ПБ	ПБ
67. *T. truncata* (Whitellegge, 1889)	ПБ	ПБ
Количество видов коловраток	**51**	**48**
Cladocera (ветвистоусые ракообразные)		
1. *Acroperus elongatus* (Sars, 1862)	ПБ	ПБ
2. *A. harpae* (Baird, 1837)	ПБ	ПБ

3. *Alona affinis* Leydig, 1860	ПБ	–
4. *A. guttata* Sars, 1862	ПБ	–
5. *A. quadrangularis* (O. F. Muller, 1785)	–	ПБ
6. *A. rectangula* Sars,1862	ПБ	ПБ
7. *Alonella excisa* (Fischer, 1854)	ПБ	ПБ
8. *Al. exigua* (Lilljeborg,1853)	ПБ	–
9. *Al. nana* (Baird, 1850)	ПБ	ПБ
10. *Bosmina longirostris* (O. F. Muller, 1785)	П	П
11. *B. longispina* Leydig, 1860	П	П
12. *Camptocercus rectirostris* Schoedler,1862	ПБ	–
13. *Ceriodaphnia pulchella* Sars, 1862	П	–
14. *C. quadrangula* (O. F. Muller, 1785)	П	П
15. *Chydorus sphaericus* (O. F. Muller, 1785)	Э	Э
16. *Daphnia cristata* Sars, 1862	П	П
17. *D. cucullata* Sars, 1862	П	П
18. *D. longispina* O. F. Muller, 1785	–	П
19. *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin,1848)	П	–
20. *Disparalona rostrata* (Koch, 1841)	–	ПБ
21. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Muller, 1785)	ПБ	ПБ
22. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer,1848)	ПБ	–
23. *Leydigia leydigii* (Leydig, 1860)	ПБ	–
24. *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820)	ПБ	ПБ
25. *P. truncatus* (Mueller, 1785)	ПБ	ПБ
26. *P. uncinatus* Baird, 1850	ПБ	ПБ
27. *Polyphemus pediculus* (Linne, 1778)	ПБ	ПБ
28. *Rhynchotalona falcata* (Sars, 1862)	–	ПБ
29. *Scapholeberis mucronata* (O. F. Muller, 1785)	ПБ	–
30. *Simocephalus vetulus* (O. F. Muller, 1776)	ПБ	ПБ
31. *Sida crystallina* (O. F. Muller, 1776)	ПБ	ПБ
Количество видов кладоцера	**27**	**22**
Всего:	**79**	**70**

В прибрежье зафиксировано 21 % пелагических форм коловраток и 23 % ветвистоуых раков, что составляет около одной пятой видового состава. Разница в доле планктонных форм в зарослях между станциями по общему списку видов была незначительной: для станции 1 – 20 %, для 2 – 21 %. На станции с поливидовым составом макрофитов планктонные коловратки составили 18 %, с одновидовым – 21 %. Доля планктонных раков на обеих станциях была несколько выше, чем коловраток – 26 и 27 % пелагических видов, соответственно.

При сравнении видового состава зоопланктона на двух станциях получены достаточно высокие значения коэффициента сходства Чекановского-Серенсена: для коловраток – 0,65, для ракообразных – 0,72, для всего планктона – 0,69, которые свидетельствуют о недостоверном различии между этими двумя биотопами.

Средне сезонные значения **численности** были выше на ст. 2 с зарослями одновидовой растительности. Для коловраток численность на станции 1 была 16,7±8,9 экз./л, на станции 2 – 27,0±27,0 экз./л, для ракообразных на станции 1 – 9,9±10,0 экз./л, на станции 2 – 12,1±9,1 экз./л.

Численность планктонных и факультативно планктонных (планктобентических) видов коловраток на станции 1 была примерно одинакова, в то время как на станции 2 плотность планктонных коловраток составляла 80 % от общей численности. Среди ветвистоусых ракообразных на станции 2 факультативно планктонные виды доминировали над истинно планктонными (78 % и 22 %, соответственно).

Таким образом, видовой состав зоопланктона в одновидовых и поливидовых зарослей высшей водной растительности отличался незначительно. Количество встреченных видов в многовидовом сообществе зарослей было выше за счет кладоцер. Численность зоопланктона в одновидовом сообществе макрофитов в полтора раза выше за счет миграции животных с пелагической зоны.

Список литературы

1. Вежновец, В. В. Влияние высшей водной растительности на развитие зоопланктона в прибрежье озер / В. В. Вежновец, Н. Н. Майсак // Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф., 5–7 окт. 2016 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: В. Н. Бурдь (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2016. – С. 89–91.

Species composition of zooplankton in the single- and polyspecies groves of higher aquatic vegetation differed non-significantly. The number of species encountered in polyspecies groves community was higher due to cladocerans. The zooplankton quantity in single-species community of macrophytes was a one and a half times higher because of animals' migration from the pelagic zone of the lake.

Майсак Н. Н., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: vok-n@mail.ru.
Вежновец В. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: vvv@biobel. bas-net.by; vezhn47@mail.ru.

УДК 595.371.13.018 – 19 (476)

А. И. Макаренко

РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ НАТИВНОЙ АМФИПОДАФАУНЫ БЕЛАРУСИ

Введение. В общей сложности в водоемах Беларуси зарегистрировано 15 видов бокоплавов. Из них аборигенными считаются четыре: *Stygobromus ambulans* (F. Müller, 1846) (syn. *Synurella ambulans* (Müller, 1846)), *Gammarus lacustris* Sars, 1863, *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758) и *Gammarus varsoviensis* Jazdzewski, 1975. *S. ambulans* относится к обитателям холодных ручьев, родниковых выходов и природниковых водоемов с относительно низкой температурой и в данной работе не рассматривается. Для других достаточно широко распространённых видов нет таких основных биологических характеристик, как размерно-весовые, что не позволяет определить их роль в сообществах водоемов.

Материалы и методы. Материалом для данной работы послужили пробы макрозообентоса, отобранные в летние месяцы на протяжении 2011–2015 гг., а также частично коллекционный материал лаборатории гидробиологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» за 2010 г. Для сбора и обработки проб зообентоса руководствовались рекомендованными для гидробиологических исследований методами. В основном при отборе проб пользовались следующими способами: ручной сбор материала; отбор количественных и качественных проб гидробиологическим сачком по стандарту ISO 7828 в прибрежной зоне 10 метров вдоль береговой линии; лов придонным тралом салазочного типа. Образцы исследуемого материала помещались в пластиковые емкости, где фиксировали 10 %-ным формалином или 70 %-ным спиртом

Длина особи определялась как расстояние вдоль дорзальной стороны тела, от начала рострума до основания тельсона [1]. при помощи бинокулярного микроскопа МБС-10 с использованием оригинальной методики с применением измерительных инструментов ПЭВМ. Таксономическая идентификация чужеродных видов амфипод проводилось с помощью «A key to the freshwater Amphipoda (Crustacea) of Germany» [2].

Сырой и сухой вес амфипод определялся прямым взвешиванием. Сухой вес особей устанавливался после высушивании в течении суток при температуре 60˚ С [4]. Масса как сырых, так и сухих амфипод определялась при помощи торсионных весов с диапазонами взвешивания 0–100 и 0–500 мг с точностью до десятых долей.

Результаты и обсуждение. *G. varsoviensis* встречается повсеместно в основном только в речных экосистемах, *G. lacustris* [1, 13, 28] представлен двумя группами популяций лимно- и реофильными. *G. pulex* нами не найден, по литературным данным обитает преимущественно в реках, ручьях, а также источниках, расположенных в основном в гористых местностях и реже на равнинах. Достаточно редко встречается в озерах и прудах [4].

G. varsoviensis в речных экосистемах в основном привержен к 4 типам биотопов: 1) крупно- либо мелкокаменистый субстрат, а также техногенные насыпи камней; 2) затопленные частично перегнившие деревья различных пород или их части (коряги); 3) обнаженные, свободные или частично свободные от почвы, омываемые водой корни трав и кустарников; 4) прибрежные заросли высшей водной растительности и нитчатые водоросли, расположенные вдоль береговой линии водоема. *G. lacustris* в реках также заселяет все

описанные выше биотопы, а в озерных экосистемах предпочитает малые глубины и открытые биотопы с достаточным насыщением кислородом за счет волнового перемешивания. В густых зарослях высшей водной растительности и омываемых водой корнях встречается реже. Что касается *G. pulex*, то он редко встречается в биотопах 2 и 3 типов [5].

Размеры особей *G. varsoviensis* в разных местообитаниях статистически достоверно отличаются ($t_{1,98}$=2,2–11,8; p≤0,05), а соотношение размеров полов остается одинаковым ($t_{1,98}$=0,03–1,7; p≤0,05) (таблица 1).

Для средней длины тела *G. lacustris* в речных и озерных экосистемах также выявлены статистически достоверные отличия ($t_{1,98}$=2,41; p≤0,05). Однако, как для речных, так и для озерных экосистем различия для этого вида не были выявлены только между 1 и 2 типами биотопов ($t_{1,98}$=0,69; p>0,05), другие местообитания между собой различались ($t_{1,98}$=2,2–8,3; p≤0,05). Разница в средних размерах самцов и самок была отмечена для каменистого биотопа ($t_{1,98}$=2,58; p≤0,05) озерных экосистем, так и для растительного, как в речных ($t_{1,98}$=2,47; p≤0,05), так и в озерных ($t_{1,98}$=4,34; p≤0,05) водах (таблица 1).

Особи разного возраста *G. lacustris* и *G. varsoviensis* в основном имеют различную биотопическую приуроченность. Распределение в зависимости от размера тела для этих видов приводится в следующих рядах, где целые цифры обозначают биотоп, а нижний индекс − средний размер тела для биотопа в мм:

G. varsoviensis речные экосистемы $2_{12,4} > 3_{11,0} > 4_{9,2} > 1_{7,9}$

G. lacustris речные экосистемы $4_{13,6} > 3_{12,1} > (2_{9,7} > 1_{8,6})_{9,2}$

G. lacustris озерные экосистемы $4_{8,9} > (1_{8,3} > 2_{8,1})_{8,2}$

Согласно литературным данным наименьшее количество особей *G. pulex*, заселяет песчаное дно, в основном, с преобладанием средневозрастного состава и низкими долями ювенильных и крупных особей. В прибрежных зарослях растительности превалируют ювенильные особи. На галечном и каменистом субстратах наблюдаются равные доли молоди и последующих возрастных групп, на каменистых субстратах преобладают более взрослые возрастные группы. Таким образом, биотопическое распределение различных возрастных групп для этого вида можно представить следующими рядами [4]:

Ювенильные (до 7 мм): ЗВВР > Камни > Галечник > Галька

Средневозрастные (7-14 мм): Камни > Галечник > ЗВВР > Галька

Взрослые (14-24 мм): Камни > Галечник > ЗВВР > Галька

При определении размерно-весовых характеристик *G. varsoviensis* весовых различий между самцами, самками и ювенильными особями не обнаружено. Статистически значимых отличий не было выявлено для сырой (W) и сухой массы (w) ($t_{1,89}$=1,65; p≤0,05), поэтому данные были объединены в один массив и зависимости имеют имеет следующий вид:

$W = 0{,}0052\pm0{,}0007 \cdot L^{3{,}0161\pm0{,}0401}$ (r=0,94±0,05; p≤0,05); $w = 0{,}0057\pm0{,}0009 \cdot L^{2{,}4712\pm0{,}0676}$ (r=0,97±0,02; p≤0,05).

Так как для *G. lacustris* выявлены статистически значимые различия для сырого ($t_{1,98}$=3,78; p≤0,05) и сухого ($t_{1,98}$=4,78; p≤0,05), данные представлены раздельно для обоих полов:

Самцы: $w = 0{,}0319\pm0{,}0015 \cdot L^{2{,}1088\pm0{,}0184}$ (r=0,98±0,01; p≤0,05);

Самцы: $W = 0{,}0698\pm0{,}0059 \cdot L^{2{,}3110\pm0{,}0308}$ (r=0,98±0,02; p≤0,05).

Самки: $w = 0{,}0284\pm0{,}0012 \cdot L^{2{,}1357\pm0{,}0156}$ (r=0,99±0,01; p≤0,05);

Самки: $W = 0{,}0959\pm0{,}0026 \cdot L^{2{,}1955\pm0{,}0118}$ (r=0,99±0,01; p≤0,05);

Общее же уравнение зависимости сырой и сухой массы от длины для всего размерного диапазона измеренных особей *G. lacustris* имеет следующий вид:

$w = 0{,}0279\pm0{,}0015 \cdot L^{2{,}1088\pm0{,}0184}$ (r=0,98±0,02; p≤0,05); $W = 0{,}0819\pm0{,}0032 \cdot L^{2{,}2553\pm0{,}0152}$ (r=0,96±0,02; p≤0,05).

Вышеприведенные уравнения зависимостей сырой и сухой массы тела *G. lacustris* близки к соответствующим уравнениям для данного вида из оз. Шира (Хакасия) [6].

Размерно-весовых характеристики особей *G. pulex*, как описывает [7], самок и самцов в целом совпадали, но по данным t-теста, но отличались у самцов и самок от ювенильных особей (p<0,05) (p<0,001), соответственно. В работе представлены следующие степенные уравнения регрессии:

Самцы: $w = 2{,}51\pm0{,}40 \cdot L^{2{,}59\pm0{,}19}$ (r^2=0,86±0,06; p≤0,05);

Самки: $w = 2{,}48\pm1{,}24 \cdot L^{2{,}64\pm0{,}62}$ (r^2=0,70±0,07; p≤0,05);

Ювенильные: $w = 2{,}51\pm0{,}16 \cdot L^{2{,}50\pm0{,}16}$ (r^2=0,87±0,11; p≤0,05) [7].

Таким образом, впервые для аборигенных видов разноногих ракообразных фауны Беларуси определены зависимости массы тела от размеров, которые описываются степенным уравнением регрессии. Качество биотопа значительно влияет на соотношение возрастов, при этом количество возрастных групп в одинаковых местообитаниях неодинаково и видоспецифично.

Таблица 1 – Показатели длины тела аборигенного вида *G. varsoviensis* и *G. lacustris* из различных экосистем и биотопов, мм

Биотоп	Длина особи (мм) *G. varsoviensis* Jazdzewski, 1975, L_{max}=16 мм [2]				
	$L_{общ}$	$L_{♂}$	$L_{♀1}$	$L_{♀2}$	$L_{♀3}$
Речные экосистемы (n=54)					
–	2,2–22,1 9,5±0,3 (n=1067)	4,1–22,1 10,3±0,3 (n=484)	4,6–20,7 10,4±0,3 (n=429)	4,6–20,7 10,3±0,3 (n=415)	7,5–15,1 11,6±1,2 (n=14)
Каменистый	4,3–14,1 7,9±0,3 (n=197)	4,3–14,1 8,1±0,4 (n=106)	4,6–13,6 8,1±0,2 (n=91)	4,6–13,6 8,0±0,1 (n=89)	9,8–11,5 10,6 (n=2)
Коряжный	4,4–22,1 12,4±0,2 (n=138)	4,4–22,1 11,9±0,3 (n=83)	6,0–19,8 13,1±0,5 (n=55)	5,9–19,8 13,0±0,2 (n=53)	14,2–15,1 14,6 (n=2)
Корневой	5,1–20,7 11,0±0,7 (n=76)	5,1–19,5 10,3±0,4 (n=39)	5,5–20,7 11,8±0,6 (n=37)	5,5–20,7 12,1±0,3 (n=33)	7,5–12,9 10,2±0,4 (n=4)
ЗВВР	2,2–21,1 9,2±0,5 (n=656)	3,9–21,1 10,2±0,1 (n=295)	3,9–20,2 10,2±0,2 (n=256)	3,9–20,1 10,2±0,4 (n=250)	10,2–14,3 11,9±0,5 (n=6)
	Длина особи (мм) *Gammarus lacustris* Sars, 1863, L_{max}=24 мм [2]				
Речные и озерные экосистемы (n=29)					
–	4,5–22,6 9,8±0,3 (n=516)	4,5–22,6 10,6±0,4 (n=246)	4,8–20,8 9,1±0,3 (n=267)	4,8–20,8 9,1±0,3 (n=263)	9,9–16,0 13,3±0,4 (n=4)
Речные экосистемы (n=22)					
–	4,5–22,6 11,9±0,5 (n=201)	4,5–22,6 12,7±0,8 (n=103)	5,8–20,8 11,0±0,6 (n=100)	5,8–20,8 10,9±0,6 (n=96)	9,9–16,0 13,3±0,4 (n=4)
Каменистый	5,9–12,0 8,6±0,7 (n=10)	6,3–11,2 8,0±0,6 (n=3)	6,3–11,2 8,0±0,6 (n=3)	6,3–11,2 8,0±0,6 (n=3)	–
Коряги	4,5–22,1 9,7±0,3 (n=60)	4,5–22,1 10,2±0,5 (n=29)	5,8–12,0 9,1±0,2 (n=31)	5,8–12,0 9,1±0,2 (n=31)	–
Корни	7,9–17,2 12,1±0,6 (n=43)	7,9–16,4 12,6±0,3 (n=22)	7,9–17,2 12,6±0,3 (n=21)	7,9–17,2 12,6±0,3 (n=21)	–
ЗВВР	4,7–22,6 13,6±0,5 (n=88)	4,7–22,6 13,6±0,5 (n=49)	7,0–20,8 12,5±0,7 (n=39)	7,0–20,8 12,4±0,8 (n=35)	9,9–16,0 13,3±0,4 (n=4)
Озерные экосистемы (n=7)					
–	4,9–16,4 8,5±0,2 (n=316)	4,9–16,4 9,0±0,3 (n=147)	4,8–12,7 8,1±0,2 (n=169)	4,8–12,7 8,1±0,2 (n=169)	–
Каменистый	5,0–14,6 8,3±0,3 (n=124)	5,0–14,6 8,7±0,4 (n=60)	5,0–10,9 7,9±0,2 (n=64)	5,0–10,9 7,9±0,2 (n=64)	–
Коряжный	5,9–11,0 8,1±0,4 (n=37)	5,9–11,0 8,1±0,6 (n=12)	6,6–9,8 8,1±0,3 (n=25)	6,6–9,8 8,1±0,3 (n=25)	–
ЗВВР	4,8–16,4 8,8±0,3 (n=155)	5,1–16,4 9,6±0,5 (n=74)	4,8–12,7 8,2±0,4 (n=81)	4,8–12,7 8,2±0,4 (n=81)	–

Примечание – $L_{общ}$ – длина для всех особей в выборке; $L_{♂}$ – длина самцов; $L_{♀1}$ – длина для всех самок; $L_{♀2}$ – длина самок без яиц; $L_{♀3}$ – длина яйценосных самок. В числителе min-max, а в знаменателе средние значения.

Список литературы

1. Асочаков, А. А. К методике измерения длинны тела амфипод / А.А. Асочаков // Гидробиологический журнал. – 1993. – Т. 29, № 2. – С. 90–94.
2. Eggers, T. A key to the freshwater Amphipoda (Crustacea) of Germany / T. Eggers, A. Martens // Lauterbornia. – 2001. – № 4. – P. 1–68.
3. Винберг, Г. Г. Рост, скорость развития и плодовитость в зависимости от условий среды / Г. Г. Винберг, Г. А. Печень // Методы определения продукции водных животных / под ред. Г. Г. Винберга. – Минск, 1968. – Гл. 3. – С. 45–77.
4. Gledhill, T. British freshwater Crustacea Malacostraca: a key with ecological notes / T. Gledhill, D. W. Sutcliffe, W. D. Williams // Freshwater boil. association. – 1993. – № 52. – P. 1–173.
5. Graca, M.A.S. Comparative ecology of *Gammarus pul*ex (L.) and *Asellus aquaticus* (L.) I: population dynamics and microdistribution / M.A.S. Graca, L. Maltby, P. Calow // Hydrobiologia. – 1994. – Vol. 281, Is. 3. – P. 155–162.
7. Емельянова, А. Ю. Некоторые аспекты экологии и питания бокоплава *Gammarus lacustris* Sars из озера Шира (Хакасия): автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.18 / А. Ю. Емельянова; Инс-т биофиз. СО РАН. – Борок, 2003. – 21 с.
8. Gee, J. H. R. Population dynamics and morphometrics of *Gammarus pulex* L.: evidence of seasonal food limitation in a freshwater detritivore / J. H. R. Gee // Freshwat. Biol. – 1988. – Vol. 19, Is. 3. – P. 333–343.

The dependence of the body mass on the size that could be described with the exponential regression equation was obtained. There was established that different biotopes sufficiently affect on the age ratio, wherein the number of the age groupes in same habitats is unequal and specific.

Макаренко А. И., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: amakarenko198989@mail.ru.

УДК 579.26:639.1. 091(476)-021.3

А. В. Морозов, Ю. Г. Лях, Е. К. Востоков

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА БАКТЕРИОФЛОРЫ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП РЕСУРСНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Санитарное состояние охотничьих угодий требует постоянного мониторинга в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на биологические ресурсы, увеличением численности охотничьих видов животных, в связи с тем, что само увеличение плотности животных в угодьях создает предпосылки к возникновению вспышек инфекционных, в частности бактериальных, заболеваний. Ситуация осложняется в связи с интенсивным развитием сельского хозяйства, когда повышенная концентрация сельскохозяйственных животных в ряде случаев приводит к бактериальному загрязнению территорий обитания ресурсных видов животных.

Для выявления экологических особенностей распространения условно-патогенных микроорганизмов был проведен анализ их состава на обследованных территориях у животных, относящихся к различным трофическим группам: хищники (куница, лисица, выдра), всеядные животные (дикий кабан) и травоядные (фитофаги), причем среди фитофагов были выделены копытные травоядные (косуля, лось, зубр) и травоядные, ведущие полуводный образ жизни (бобр, ондатра).

Доминирующим видом условно-патогенных бактерий у животных в целом во всех трофических группах является *E. coli.*

В трофической группе хищников отмечено наименьшее количество видов условно-патогенных бактерий – 4 вида. Достоверно доминирует *E. coli* – в среднем по группе наличие отмечено в 65,2±9,9 % случаев. Средний уровень встречаемости характерен для – *S. typhimurium* и составляет 30,4±9,6 %. Реже встречаются *Pr. vulgaris* и *Ent. faecalis* (рисунок 1).

По результатам бактериологических исследований биоматериала установлено, что комплекс условно-патогенных бактерий в группе травоядных охотничьих животных (как копытных, так и ведущих полуводный образ жизни) в целом представлен 7 видами. Доминирующим видом в группе животных является *E. coli* – встречаемость которого в обследованных образцах составила 43,8±7,2 %.

В группе травоядных копытных животных отмечено наличие 4 видов условно-патогенных бактерий. В группе травоядных копытных доминирует *E. coli* – 38,5±13,5 %, субдоминантом является *Citrobacter sp.* – 30,8±12,8 % (рисунок 2).

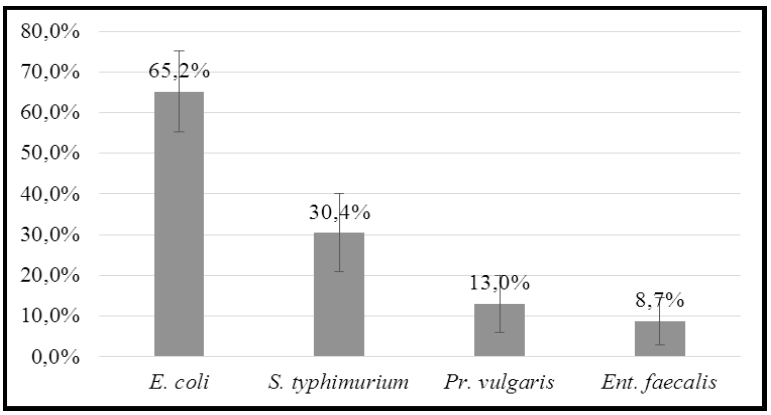


Рисунок 1 – Встречаемость условно-патогенных бактерий в группе хищников (куница, лисица, выдра)

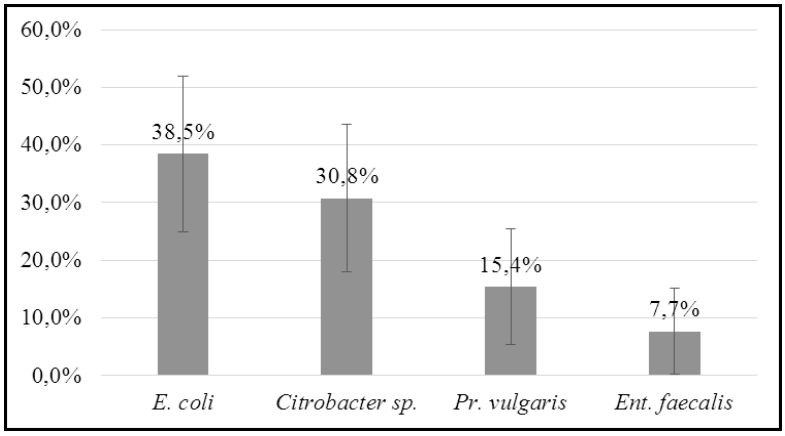


Рисунок 2 – Встречаемость условно-патогенных бактерий в группе травоядных копытных животных (косуля, лось, зубр)

Для остальных видов бактерий характерен относительно одинаковый показатель средней зараженности от 7,7±7,4 % до 15,4±10,0 %. Видовой состав возбудителей бактериозов в группе травоядных, ведущих полуводный образ жизни несколько шире – зарегистрировано 6 видов условно-патогенных бактерий. Доминирующий комплекс условно-патогенных бактерий в группе травоядных, ведущих полуводный образ жизни, представлен тремя видами – *E. coli, Pr. vulgaris, Ent. faecalis,* встречаемость которых изменяется от 16,7±7,6 % до 37,5±9,9 % (рисунок 3).

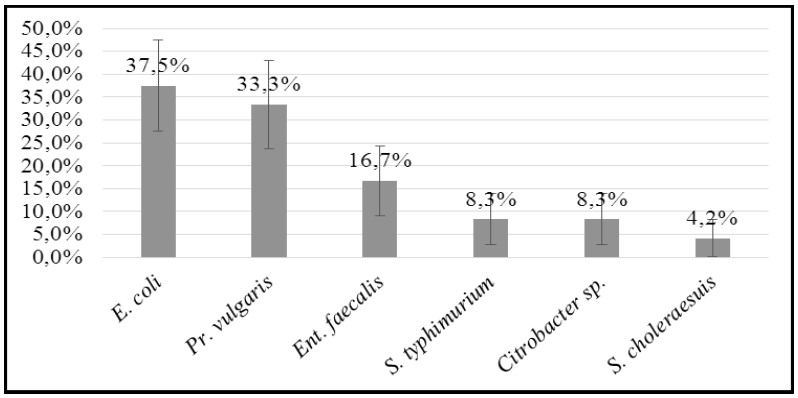


Рисунок 3 – Встречаемость условно-патогенных бактерий в группе травоядных животных, ведущих полуводный образ жизни (бобр, ондатра)

Встречаемость других видов незначительная и изменяется от 4,2±4,1 % до 8,3±5,6 %. Для двух групп все виды бактерий являются общими, кроме бактерий рода *Salmonella*, которые отмечены только в группе полуводных травоядных. Наибольший видовой состав условно-патогенной микрофлоры характерен для кабана, который относится ко всеядным животным (рисунок 4).

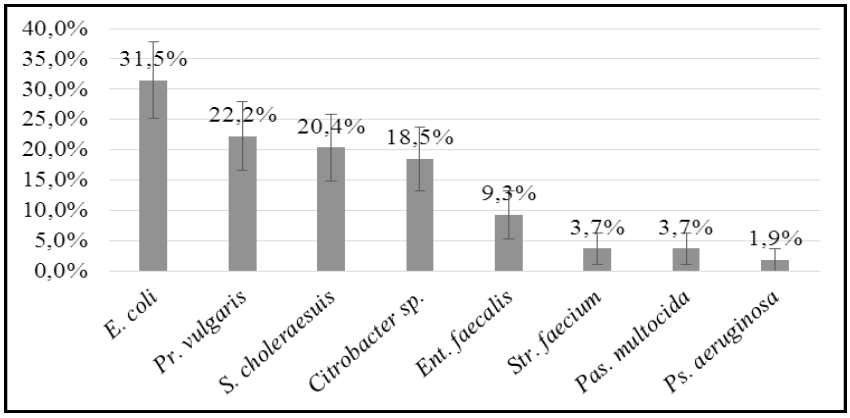


Рисунок 4 – Встречаемость условно-патогенных бактерий в группе всеядных животных (кабан)

Среди обследованных образцов биоматериала от добытых кабанов отмечено носительство 8 видов условно-патогенных бактерий. По уровню зараженности комплекс условно-патогенной микрофлоры кабанов представлен тремя группами видов бактерий. Доминирующий комплекс составляют бактерии 4 видов *E. coli* – 31,5±6,3 %, *Pr. vulgaris* – 22,2±5,7 %, *S. choleraesuis* – 20,4±5,5 %, *Citrobacter sp.* – 18,5±5,3 %. Реже встречается *Ent. faecalis* – 9,3±3,9 %. Достаточно редко встречаются *Pas. multocida, Str. faecium* и *Ps. aeruginosa*.

Таким образом, количественный и качественный состав условно-патогенной микрофлоры зависит от трофической специализации ресурсных видов животных. Всего 4 вида бактерий отмечено в группе хищников: *E. coli, S. typhimurium, Pr. vulgaris* и *Ent. faecalis.* Также 4 вида бактерий отмечено в группе травоядных копытных, однако видовой состав бактерий отличается – *E.coli, Citrobacter sp., Pr. vulgaris и Ent. faecalis.* В группе травоядных, ведущих полуводный образ жизни зарегистрировано наличие 6 видов условно-патогенных бактерий: *E. coli, Pr. vulgaris, Ent. faecalis, Citrobacter sp., S. choleraesuis, S. typhimurium.* Наибольший видовой состав условно-патогенной микрофлоры характерен для кабана, который относится ко всеядным животным – 8 видов бактерий. 2 вида бактерий отмечены во всех трофических группах: *E. coli, Pr. vulgaris*.

Список литературы

1. Морозов, А. В. Экологические особенности циркуляции возбудителей инфекционных патологий диких животных в природных экосистемах / А. В. Морозов, Ю. Г. Лях // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Гомельский обл. комитет природн. Ресурсов и охраны окр. среды, М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – С. 94–97.
2. Морозов, А. В. Влияние экологических факторов на процессы распространения бактериозов среди охотничьих видов животных / А. В. Морозов, Ю. Г. Лях, А. А. Глушцов // Актуальные проблемы экологии: материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 1 – 3 октября 2014 г. В 2 ч. Ч. 1 / ГрГУ им. Я.Купалы; редкол.: В. Н.Брудь (гл. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2014. – С. 112–114.
3. Лях, Ю. Г. Экология и сохранение популяций охотничьих животных Беларуси в условиях антропогенного воздействия / Ю. Г. Лях, А. В. Морозов, А. А. Глушцов, А. И. Чайковский // Естественнонаучные основы теории и методов защиты окружающей среды: тезисы докладов III Всерос. молодежной науч. конф., Санкт-Петербург, 23–24 апреля 2014 г. / редкол.: К. Б. Греков (гл. ред.) [и др.]. – СПб: СПбГУКиТ, 2014 – С. 23–24.

The article presents the ecological features of the spread of conditionally pathogenic and pathogenic bacteria of the resource species of different trophic groups. The biggest species composition of bacteria and the highest incidence was observed in the wild boar, which refers to the omnivorous animals.

Морозов А. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: 3623297@gmail.com.
Лях Ю. Г., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.
Востоков Е. К., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь.

УДК 598.112.23

А. В. Невмержицкая, Г. Г. Янута

ФЕНЫ ОКРАСКИ СПИНЫ И ЩИТКОВАНИЕ ГОЛОВЫ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ (*LACERTA AGILIS* L., 1758) И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Семейство настоящие ящерицы широко распространены в Евразии и населяют разнообразные биотопы: от пустынь до побережий. Одним из представителей этой группы является прыткая ящерица. В Беларуси она осваивает практически все типы естественных и антропогенных биогеоценозов. Эта особенность, на ряду, с малым участком индивидуальной активности позволяет использовать вид в качестве модельного объекта для мониторинга состояния биоты [3]. В последнее время использование различных видов биоты в качестве биоиндикатора является очень актуальным вопросом экологических исследований [2].

В настоящее время пресмыкающиеся недооценены как объекты биоиндикационных исследований. Между тем целый ряд их особенностей: относительно длинная индивидуальная жизнь; оседлый образ жизни; тесная связь с местом обитания; высокая плотность; стабильность основных популяционных характеристик; способность практически целиком сбрасывать покровы с подкожными выделениями при линьке и способность к аутотомии, а также облегчающее получение прижизненных проб; простота отлова и наблюдения в природе, простота содержания и разведения в природе и др., делают их перспективными для использования в биомониторинге.

С целью оценки влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на организм рептилий принято использовать ряд морфологических признаков: строение (чешуйчатый покров, размеры тела) и окраски (рисунок спины) тела [3]. В целом для фолидоза. распределения щитков характерна определенная стабильность и упорядоченность, поэтому появление небольших отклонений от средней нормы условно названных дискретными вариациями, подвержено определенных закономерностям (Терентьев, Чернов, 1949). Оценка встречаемости дискретных вариаций у прыткой ящерицы может являться признаком антропогенной трансформации территории и в целом степени нагрузки биоценозов в районе исследования.

Целью работы явилось выявить показатели стабильности развития покровов прыткой ящерицы для оценки состояния здоровья среды в условиях загрязнения различного типа.

Объект исследования – прыткая ящерица. За период исследований было собранно и обработано 75 особей прыткой ящерицы, т.е. по 25 на каждом стационаре. Прыткая ящерица встречается в сосновых и лиственных лесах, по окраинам кустарниковых зарослей [1]. Оценка симметричности расположения щитков на рисунке кожи проводили по общепринятой методике [3].

Сбор исходных данных проводился с июля по сентябрь 2015–2016 гг. на трех стационарах, один из которых являлся контрольным. На модельных участках проводился отлов особей прыткой ящерицы, фиксировались морфометрические показатели пойманных особей согласно рекомендациям (Пикулик и др., 1988), проводилось их мечение с последующим выпуском в местах отлова.

Сбор материала осуществлялся в Лельчицком районе. Отлов особей прыткой ящерицы проводился в течение всего периода исследования с середины июля до середины сентября 2015–2016 гг. В стационаре 1 (контроль – опушка леса вблизи д. Усов) растительность представлена злаковым разнотравьем (Gramineae), одиночными березами (*Betula* sp.), соснами (*Pinus sylvestris* L.) и кустарниковыми зарослями. Почвы песчаные и супесчаные. Уровень грунтовых вод находится на глубине не менее 2 метров. Данный ландшафт имеет естественное происхождение. В стационаре 2 (городская свалка г.п. Лельчицы) древесный ярус представлен березой. Высота деревьев от 10 до 20 метров. Также отмечены рябина (*Sorbus aucuparia*), осина (*Populus tremula*). Травянистый покров довольно густой: злаковое разнотравье, чабрец (*Thymus serpyllum* L.). Почвы песчаные и супесчаные. Стационар 3 (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива») представлена биоценозом с высокой степенью трансформации и является агроландшафтом. Растительный покров существенно преобразован, а видовое богатство снижено. Участок располагался на экотоне между крупными полевыми массивами: злаковыми культурами и картофельным полем. Для стационаров 2 и 3 характерна высокая антропогенная нагрузка.

Основные материалы для работы получены в результате использования маршрутного метода визуального поиска прытких ящериц с последующим отловом. Отлов особей производился стандартными методами помощью водных сачков, который имел более прочный металлический обод с диаметром проволоки 4–5 мм и крепкую сетку для мешка. В качестве полотна использовали мелкоячеистую сеть с размером ячейки 10–15 мм.

Сбор и камеральная обработка материалов проведены общепринятыми зоологическими методами. Методика для исследования прыткой ящерицы была заимствована из монографии М. М. Пикулика (1988). Статистическая обработка материала осуществлена общепринятыми методами, а так же с использованием электронных таблиц Excel 7.0., пакет статистического анализа для «MSExcel».

Для характеристики фенетической структуры популяции определялась концентрация отдельных полиморфных признаков – фенов. Для прыткой ящерицы использовались фены, выделенные А. С. Барановым (1978), с дополнениями. Для характеристики фолидоза, т.е. расположение чешуй на теле организма, применялись материалы Баранова (1978) и Яблокова (1980).

Оценка стабильности развития прыткой ящерицы по каждому признаку сводилась к оценке асимметрии. Величина асимметрии определялась у каждой особи по различию структур на латеральной части противоположных участков тела животного. Популяционная оценка асимметрии и соответственно влияние антропогенной нагрузки на популяции выражается средней арифметической этой величины.

В процессе исследования нами были описаны следующие морфологические признаки для оценки стабильности развития прыткой ящерицы (с левой и правой стороны): число задненосовых щитков, число переднескуловых щитков, число верхнегубных щитков до подглазничного, число верхнегубных щитков от подглазничного до угла рта, число нижнегубных щитков, число нижнечелюстных щитков, число надглазничных щитков, число глазнично-височных щитков, число верхневисочных щитков, число бедренных пор, число пятен с левой/правой стороны по центральной темной полосе шеи и туловища, число светлых пятен по бокам туловища, число темных пятен по бокам туловища, число щитков вокруг анального отверстия.

В результате проведенных исследований мы проанализировали щиткование, число бедренных пор и число пятен с левой/правой стороны у 75 экземпляров прытких ящериц по 25 особей в каждой точке сбора.

Далее вычисляли показатель асимметрии для каждой особи в каждой точке сбора. Для этого суммировали значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делили на число признаков, в данном случае на 14 (таблица 1). Доверительный интервал (р) на трех стационарах не превышает 0,05. В стационаре 1 значение р составляет 0,007, в стационаре 2 – 0,009 и стационаре 3 – 0,008.

Таблица 1 – Таблица для расчета интегрального показателя флуктуирующей асимметрии в выборке

№ особи	**Величина асимметрии (контроль)**	**Величина асимметрии (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива»**	**Величина асимметрии (городская свалка)**
1	0,032	0,031	0,061
2	0,065	0,042	0,025
3	0,073	0,04	0,052
4	0,024	0,057	0,035
5	0,045	0,033	0,027
6	0,057	0,069	0,053
7	0,047	0,032	0,079
8	0,039	0,029	0,067
9	0,029	0,032	0,038
10	0,026	0,048	0,046
11	0,042	0,078	0,068
12	0,031	0,061	0,092
13	0,009	0,01	0,052
14	0,022	0,024	0,067
15	0,077	0,042	0,047
16	0,051	0,077	0,027
17	0,063	0,043	0,066
18	0,036	0,008	0,066
19	0,015	0,065	0,055
20	0,048	0,023	0,074
21	0,063	0,015	0,078
22	0,003	0,047	0,109
23	0,030	0,106	0,065
24	0,016	0,065	0,055
25	0,055	0,035	0,055
Величина асимметрии в выборке:	**X=0,040**	**X=0,044**	**X=0,058**

Величина асимметрии признаков на контрольном участке и сельскохозяйственном поле статистически не достоверна (t = 0,477; p = 0,006). Различия в асимметрии на контрольном участке и городской свалке, напротив являются статистически достоверными (t = 0,032; p = 0,006). Различия в степени асимметрии признаков между сельскохозяйственным полем и городской свалкой (t = 0,027; p = 0,006) также достоверны.

Неизменность величин показателя стабильности в серии выборок, взятых из одной точки в течение ряда лет, свидетельствует о стабильности в популяции морфологических признаков. Наличие различий между выборками говорит о каких-либо изменениях. Характеристика уровня, на котором стабилизировалось состояние исследуемых популяций, возможно путем использования системы бальной оценки стабильности развития. В дальнейшем возможна разработка бальной шкалы для фонового мониторинга, так и для оценки последствий разных видов антропогенного воздействия.

В результате для оценки степени нарушения стабильности развития популяций прыткой ящерицы, мы разработали пятибалльную шкалу. Первый балл шкалы – условная норма и соответствует интегральному показателю стабильности развития прыткой ящерицы. В данном случае первому баллу соответствует контроль – это опушка леса вблизи д. Усов Лельчицкого района. Здесь наблюдаются благоприятные условия существования в выборках прыткой ящерицы. Пятый балл – критическое значение, такие показатели асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях.

Таблица 2 – Шкала для оценки степени откланения от нормы стабильности развития прыткой ящерицы

Балл	Величина показателя стабильности развития
I	<0,040
II	0,040–0,046
III	0,046–0,052
IV	0,052–0,058
V	>0,058

В приведенной таблице показатель асимметрии точке сбора 1 (контроль – опушка леса вблизи д. Усов) равен 0,040. В точке сбора 2 (городская свалка г.п. Лельчиц) показатель асимметрии равен 0,058 – критическое значение. В место сбора 3 (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива») составляет 0,044, что соответствует второму баллу шкалы. Это означает, что прыткие ящерицы испытывают слабое влияние неблагоприятных факторов, По пятибалльной шкале оценки отклонений стабильности развития от нормы ситуации в точке сбора сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива» соответствует начальным отклонениям от условной нормы (второй балл). Оценка состояния особей прыткой ящерицы, обитающих в районе городской свалки, выявила серьезные отклонения от нормы. Эти изменения существенны и достигают в районе городской свалки пятого балла. Таким образом, нами зафиксировано сильное негативное антропогенное влияние на данную экосистему.

Результаты морфологического анализа свидетельствуют о существенном снижении стабильности развития прыткой ящерицы в районе городской свалки. На основании полученных экспериментальных данных нами была разработана бальная оценка трансформации биотопов на основе изучения показателей асимметрии морфологических признаков: количество щитков, рисунок кожи, число бедренных пор.

Список литературы

1. Жизнь животных: в 7 т. Т. 5: Земноводные. Пресмыкающиеся / под ред. А. Г. Банникова. – М.: Просвещение, 1985. – 399 с.
2. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологичекой политики России, 2000. – 320 с.
3. Пикулик, М. М. Пресмыкающиеся Беларуси / М. М. Пикулик, В. А. Бахарев, С. В. Косов. – Минск: Наука и техника. – 1988. – 166 с.

The sand lizard represents undoubted interest of population and ecological researches as a model object. In general a certain stability and orderliness is characteristic for pholidosis of lizards of the family Lacerta, therefore emergence of small deviations from average norm conditionally called discrete variations, is a subject to certain regularities. Studying the occurrence of discrete variations of a sand lizard will show how favorable the ecological situation in the research area.

Невмержицкая А. В., УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», Мозырь, Беларусь, e-mail: nastenkapopovich123@mail.ru.

Янута Г. Г., Государственное научно-практическое объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: yanutag@rambler.ru

УДК 591.151:591.4.018:597.829

Р. В. Новицкий

СХЕМА МИГРАЦИОННЫХ КОРИДОРОВ ЗЕМНОВОДНЫХ И КОПЫТНЫХ БЕЛАРУСИ. ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Интеграция интересов сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, необходимость обеспечения экологической безопасности для развития и эксплуатации инфраструктуры, требований в области охраны окружающей среды и предотвращение фрагментации популяций животных легли в основу выполнения проекта «Разработка схемы основных миграционных коридоров модельных видов диких животных на территории Республики Беларусь». Проект выполнялся ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» на протяжении 2013-2015 гг. при финансировании Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Результатом работы стала схема размещения основных миграционных коридоров модельных видов (групп) диких животных (в основном копытных и земноводных) на территории Республики Беларусь. Данный инструмент предназначен для принятия решений о необходимости обустройства транспортной инфраструктуры, разработки специальных природоохранных мероприятий по обеспечению непрерывности мест обитания, а также осуществлению контроля проектной документации при ее разработке и согласовании.

В основу разработки легли многолетние данные об особенностях пространственной динамики на территории Беларуси популяций земноводных и копытных, их временной динамике и особенностях ландшафтной структуры, влияющих на данную динамику. Существенным заделом для формирования данных схем для копытных явилась информация о ДТП с участием копытных, собранная для всей территории Беларуси. Учетные данные по гибели земноводных на автодорогах собирались на протяжении многих лет, однако основной материал был собран на протяжении 2012-2014 годов. Параллельно анализировалась пространственная структура мест размножения земноводных с использованием модельных видов ландшафтов Беларуси [1].

С использованием ArcGIS (conservation grant 446475) была опробована методология выделения миграционных коридоров и ядер (концентраций) копытных. В качестве базовой информации использовалась схема автодорог Беларуси с привязками к километровым отметкам. Это позволило оцифровать информацию о ДТП с участием копытных в течение 10 лет, предоставленную ГАИ и РГОО БООР. Также использовались данные, предоставляемые в рамках ведения кадастра животного мира охотничьими хозяйствами Беларуси. Отдельные информационные пробелы для выделения ядер и элементов миграционных коридоров копытных решались в результате проведения полевых исследований, а также опросными методами через локальные охотничьи хозяйства. Таким образом удалось сформировать связную сеть локальных концентраций копытных и связывающих их коридоров расселения с учетом определенных пространственных ограничений для расселения и питания, как постоянных, так и сезонных (крупные болотные массивы и города, крупные реки и барьеры искусственного происхождения, в частности крупные вольеры, размещение крупных промышленных зон и пр.). В процессе формирования данной схемы миграционных коридоров копытных методология ее выделения была применена при подготовке специальных мероприятий для пропуска расселяющихся копытных при реконструкции автодороги М6 (Минск-Гродно на участке км 42 – км 211), а также при проработке второй очереди 2 кольцевой автодороги вокруг г. Минска (на участке от автомобильной дороги М–6/Е28 Минск–Гродно–граница Республики Польша (Брузги) до автомобильной дороги М–1/Е30 Брест–Минск–граница Российской Федерации (Редьки).

Формирование подхода к выделению миграционных коридоров земноводных основывалось на несколько иных принципах. В связи с тем, что пространственное размещение локальных популяций имеет значительно большую плотность, а также в значительной степени радиальные направления расселения в каждом из локалитетов. Динамика расселения и видо-специфическая способность находить по достижению половой зрелости пригодные условия для размножения, видовые предпочтения выбора предпочитаемых водоемов для размножения и особенности продолжительности существования таких водоемов позволяет только на локальном уровне детально прорабатывать вероятность наличия не просто панмиксии, как внутрипопуляционного процесса, но и межпопуляционного скрещивания. Поэтому в масштабе Беларуси выделение неких мелких структурных элементов ландшафта, а также идентификация конкретных локальных условий представилась избыточной задачей на начальном этапе отработки подходов по построению схемы миграционных коридоров. В связи с этим были использованы подходы по выявлению «проницаемости ландшафта» для миграций земноводных. Этот подход основывался на выделении и детальном обследовании

модельных видов ландшафта (на территории Беларуси выделяется 21 род и 105 видов ландшафтов) для ранжирования пространственной динамики водоемов, их типологии, пригодности и освоенности их для размножения земноводными. Одновременно анализировалась изоляционная функция ландшафта: удаленность водоемов друг от друга, расположение естественных и искусственных барьеров, препятствующих расселению, частота встречаемости участков с высокой смертностью земноводных на автодорогах и пр. В результате все виды ландшафта были ранжированы на 3 категории по проницаемости для миграций: высокая, средняя, низкая. На основе этого ранжирования была построена схема проницаемости видов ландшафта для миграций земноводных, которая отражает необходимость разработки локальных мероприятий для сохранения локальных популяций земноводных и их миграционных коридоров на разных видах ландшафта.

Разработанные схемы миграционных коридоров копытных и проницаемости ландшафтов для миграций земноводных интегрированы в Национальную экологическую сеть Беларуси, в которой представлены локальные требования по обустройству инфраструктурных элементов (преимущественно автодорог) специальными сооружениями и конструкциями, обеспечивающими билатеральную проницаемость для миграций наземных животных.

Список литературы

1. Ландшафты Белоруссии / Под ред. Г. И. Марцинкевич, Н. К. Клицуновой. – Минск: Университетское, 1989. – 259 с.

For Belarus has developed a scheme of the main migration corridors of terrestrial vertebrates (amphibians and ungulates). The methodology of selection, requirements for bilateral infrastructure permeability in areas of their connection. Recommendations to ensure the smooth functioning and the intersection of the road infrastructure model animal groups are integrated into the National ecological network of the Republic of Belarus. Scheme of the main migration corridors of model animal groups approved by the Board of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Republic of Belarus.

Новицкий Р. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: nramphi@gmail.com.

УДК: 591.524.1(28):594

С. Х. Нуржанова, Т. С. Копысова

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ ТУРКМЕНИСТАНА

Экологическая роль представителей моллюсков в экосистемах Туркменистана многообразна. Пресноводные моллюски, брюхоногие (Gastropoda) и двустворчатые (Bivalvia*),* представляют собой таксономически разнообразную, экологически пластичную и весьма широко распространенную группу гидробионтов, роль которых в жизни пресноводных экосистем Туркменистана огромна. Без изучения моллюсков невозможно ни комплексное исследование континентальных водоемов, ни решение таких важнейших практических задач, как профилактика трематодозов, оценка рыбохозяйственного значения водоемов, биомониторинг. Пресноводные моллюски на территории Туркменистана распространены повсеместно, но территория района С. А. Ниязова Дашогузской области в этом отношении не изучена.

Целью данной работы является изучение фауны моллюсков разнотипных водоемов района С.А. Ниязов Дашогузской области Туркменистана.

Исследование проводилось в полевой сезон 2015 года в четырех водоемах и водотоках агрогородков колхоза «С. Розметов» района С. А. Ниязов. Были выбраны два пруда, одна речка и один оросительный канал. Моллюсков собирали преимущественно путем зачерпывания грунта на глубине до 1–1,5 м с помощью гидробиологического скребка, а также с помощью гидробиологического сачка и вручную со дна и растительности (в том числе собирали пустые раковины), поскольку моллюски встречаются большей частью на небольших глубинах (0,05–0,4 м). Аналитические расчеты проводили по Клауснитцеру [1], Фасулати [2], Чеховскому [3], Денисовой [4]. Анализировали относительное обилие, степень доминирования, степень постоянства видов, видовое разнообразие, степень общности видового разнообразия.

За период исследования было собрано и определено 180 экземпляров моллюсков, относящихся к 5 видам, 5 семействам, трем отрядам из двух классов типа Моллюски. Из класса Gastropoda 2 вида: *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758) и *Radix balthica* (Linnaeus, 1758); из класса Bivalvia 3 вида: *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897), *Hypanis colorata* (Eichwald, 1829) и *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав пресноводных моллюсков Туркменистана

Отряд	Семейство	Вид	Количество собранных экземпляров
Класс *Gastropoda*			
1. Basommatophora	*1. Physidae*	*1. Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758)	40
	2. Lymnaeidae	*2. Radix balthica* (Linnaeus, 1758)	1
Класс *Bivalvia*			
2. Veneroida	*3. Dreissenidae*	*3. Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897)	22
	4. Cardiidae	*4. Hypanis colorata* (Eichwald, 1829)	8
3. Mytiloida	*5. Mytilidae*	*5. Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791)	109
		Всего	180

Самым многочисленным видом является *Mytilaster lineatus*, сбор которого составил 109 экземпляров. Вторым по численности видом является *Physa fontinalis* – 40 экземпляров. 22 экземпляра собрано *Dreissena bugensis*, 8 экземпляров – *Hypanis colorata*, 1 экземпляр – *Radix balthica*.

Таблица 2 – Относительное обилие и степень постоянства видов пресноводных моллюсков

Вид	Относительное обилие (%)	Встречаемость (%)	Категория вида
Physa fontinalis	22	50	Добавочный
Radix balthica	1	25	Случайный
Dreissena bugensis	12	50	Добавочный
Hypanis colorata	4	25	Случайный
Mytilaster lineatus	61	50	Добавочный

Относительное обилие (ОО) определяли процентным отношением числа всех собранных особей данного вида к общему числу всего сбора [2]. Наибольшее относительное обилие имеет *Mytilaster lineatus*, его относительное обилие составляет 61 %, *Physa fontinalis* – 22 %, *Dreissena bugensis* – 12 %, *Hypanis colorata* – 4 % и *Radix balthica* – 1 % (таблица 2).

Анализ относительного обилия в соответствии со шкалой Ренконена [5] показал, что из 5 выявленных видов 3 вида являются доминантами: *Mytilaster lineatus, Physa fontinalis* и *Dreissena bugensis*. 1 вид – субдоминант – *Hypanis colorata* и 1 вид – субрецедент – *Radix balthica.* В структуре относительного обилия доля доминантных видов составляет 60 %, субдоминантных и субрецедентных по 20 % каждого (рисунок 1).

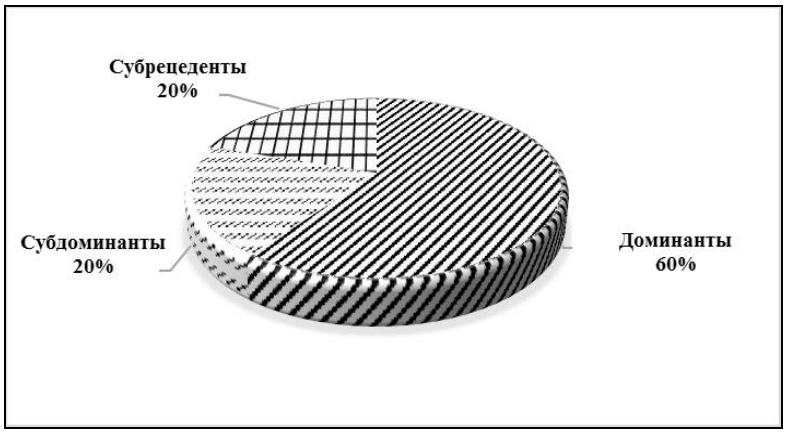


Рисунок 1 – Структура доминирования видов в сборе

Моллюски встречаются во всех исследуемых водоемах. Наиболее богатым оказался пруд 1, в нем было найдено 3 вида: *Physa fontinalis, Radix balthica* и *Dreissena bugensis.* В пруду 2 выявлено 2 вида: *Physa fontinalis* и *Dreissena bugensis*. В речке тоже два вида: *Hypanis colorata* и *Mytilaster lineatus*. В оросительный канале встречается только *Mytilaster lineatus.*

Степень доминирования показывает долю особей данного вида в каждом биотопе [1]. В пруду 1 наибольшая степень доминирования у *Physa fontinalis* и составляет 90 %, у *Dreissena bugensis* – 6,45 % и *Radix balthica* – 3,22 %. В пруду 2 наибольшую степень доминирования имеет *Dreissena bugensis*, она составляет 62,5 %. В речке наибольшая степень доминирования у *Mytilaster lineatus* – 82,2 %, а наименьшая у *Hypanis colorata* – 17,7 %. В оросительном канале степень доминирования у *Mytilaster lineatus* – 100 %, так как это единственный вид, найденный здесь.

Анализ степени постоянства видов по методу Тишлера в модификации Чеховского [3] показал, что из пяти выявленных видов, три вида являются добавочными: *Physa fontinalis, Dreissena bugensis* и *Mytilaster lineatus*. Два вида являются случайными: *Radix balthica и Hypanis colorata* (таблица 2). В структуре степени постоянства видов 60 % занимают добавочные виды, и 40 % случайные виды.

Таким образом, самыми распространенными видами моллюсков исследуемых водоемов являются *Physa fontinalis, Dreissena bugensis* и *Mytilaster lineatus.* Редко встречаются *Radix balthica* и *Hypanis colorata.*

При оценке видового разнообразия с использованием индекса Маргалеффа [1] выявлено, что наибольшие значения индекса характерны для пруда 1 и пруда 2 (I=1,16 и I=1,15 соответственно) и для речки (I=1,05). В оросительном канале отмечается самое низкое значение индекса Маргалеффа (I=0,93).

Таблица 3 – Степень общности видового разнообразия (коэффициент Жаккара)

Водоемы	Пруд 1	Пруд 2	Речка	Оросительный канал
Пруд 1		0,03	0	0
Пруд 2	0,03		0	0
Речка	0	0		0,08
Оросительный канал	0	0	0,08	

Анализ степени общности видового разнообразия с использованием коэффициента Жаккара [4] показал, что в двух случаях между водоемами наблюдается малое соответствие видового состава между: прудом 1 и прудом 2, речкой и оросительным каналом. В остальных случаях наблюдается отсутствие соответствия видового состава. Таким образом, между исследуемыми водоемами чаще наблюдается отсутствие видового состава моллюсков (таблица 3).

Выявленные виды моллюсков относятся к двум группам: стагнофилы и реофилы. Из 5 выявленных видов 3 вида являются стагнофилами: *Physa fontinalis, Radix balthica* и *Dreissena bugensis*. Реофилами являются *Hypanis colorata* и *Mytilaster lineatus*. В структуре экологических групп моллюсков по отношению к типу водоема стагнофилы занимают 60%, реофилы – 40 %

Сравнительный анализ малакофауны Туркменистана и Беларуси показал, что 2 вида из 5 выявленных в Туркменистане характерны и для фауны Туркменистана, и для фауны Беларуси: *Physa fontinalis* и *Radix balthica*. В Туркменистане встречается *Dreissena bugensis,* а в Беларуси *Dreissena polymorpha*, которые являются родственными видами. Два вида характерны только для территории Туркменистана: *Mytilaster lineatus* и *Hypanis colorata.*

Список литературы

1. Клауснитцер, К. Д. Экология городской фауны / К. Д. Клауснитцер. – М.: Мир, 1990. – 246 с.
2. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.
3. Czechowski, W. Carabid beetles of moist in the Masovian Lowland Memor / W. Czechowski // Memor. Zool. – 1989. – № 43. – P. 141–167.
4. Денисова, С. И. Полевая практика по экологии / С. И. Денисова. – Минск: Універсітэцкае, 1999. – 120 с.
5. Дерунков, А. В. Экологическое разнообразие жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых культурах на заповедных территориях Белоруссии / А. В. Дерунков // Природные ресурсы. – 2002. – № 3. – С. 126–135.

Is studying the species composition of different types of shellfish waters Niyazov district of Dashoguz province of Turkmenistan. Determined by their abundance and distribution of water bodies. Also, identify and analyze the overall dominance of the degree of species dominance in the assembly, the degree of permanence of the form, the degree of commonality of species diversity, species richness.

Нуржанова С. Х., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: surayyo-94@mail.ru.

Копысова Т. С., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: tskop@grsu.by.

УДК 597.35

М. Ж. Нурушев, З. Ж. Нургалиева, Ж. У. Бакешова

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА КАЗАХСТАНА НА ОПЫТЕ ЕВРОСОЮЗА

Человек с давних времен оказывает влияние на окружающую среду. В результате этого разносторонняя многовековая деятельность человека наложила глубокие следы на современный почвенный и растительный покров, воздушную и водную среду, животный мир. Республика Казахстан не является в этом смысле исключением. Наиболее актуальными остаются проблемы прогрессирующего опустынивания и сокращения биологического разнообразия, в решение которых неоценимую роль играет качественная работа особо охраняемых территорий (ООПТ) и экологических коридоров. На прошедших парламентских слушаниях на тему: «Актуальные вопросы законодательного обеспечения сохранения биологического разнообразия» председатель Сената Парламента РК Касым-Жомарт Токаев поднял проблему ухудшения экологической ситуации в Казахстане. Спикером отмечены такие основные негативные моменты, как сокращение площади государственного лесного фонда за последние десятилетия на 10 %, под угрозой исчезновения уже более 15 % видов позвоночных животных и 7 % видов растений, нарушение водного баланса, ухудшение экологической ситуации на реках Сырдарья, Иртыш, Иле, Урал, а также загрязнение рек.

Председатель Сената подчеркнул, что наша республика в текущем году заняла 69-е место из 180 стран в рейтинге по индексу экологической эффективности. Без хорошего состояния экологии страна не сможет иметь рейтинги высокого уровня в мировом масштабе для практической реализации целей стратегического развития. Тревогу сегодня вызывают заметно редеющие леса на востоке Казахстана. Особенно пострадали от незаконных рубок уникальные сосновые боры Прииртышья. Необходимо интенсифицировать восстановление лесов и других компонентов древесно-кустарникового биоразнобразия, которое сократилось на 13 %. Наладить мониторинг за санитарным состоянием дикоплодных насаждений и распространением чужеродных видов. Проводить своевременную ликвидацию очагов вредителей и болезней леса.

В рамках глобальной экологизации требуется конструирование единого экологического каркаса, формирование взаимосвязанной функциональной системы. Составными элементами экокаркаса страны должны стать 25 основных видов охраняемых территорий – заповедников, национальных парков и резерватов, которые необходимо связать между собой охраняемыми объектами областного и местного значения, а также системой зеленых экологических коридоров. В результате формируемая биота (растения и животные) будет иметь целостную неразрывную сеть. В противном случае изолированные, фрагментарные элементы природно-заповедного фонда подвергнутся экологической деградации.

Впервые инициатива по созданию Европейской экологической сети «Эконет» была предложена в Нидерландах на конференции в городе Маастрихте «Сохранение природного наследия в Европе: на пути к созданию европейской экологической сети», 12 ноября 1993 г. Ему предшествовал в 1991 г. проект при финансовой поддержке Совета Европы «Towards a European Ecological Network». В целом он охватил 17 европейских стран и изначально включал формирование двух частей – основные районы (corearas) и экологические коридоры (ecological corridors). Рабочая Программа Коллегии экспертов по созданию Общеевропейской экологической сети STRA-REP для организации европейской экосети в соответствии с Общеевропейской стратегией в области биологического и ландшафтного разнообразия определила его задачу и характеристику. Экологическая сеть должна состоять из следующих функциональных компонентов:

- центральные зоны или ключевые территории, которые обеспечивают оптимальные количество и качество экологических процессов;

- коридоры и транзитные территории, обеспечивающие необходимую взаимосвязь между ключевыми территориями;

- буферные зоны или территории, предназначенные для защиты как ключевых, так и транзитных территорий от потенциально опасных внешних воздействий [1, 2, 3].

Западная и Восточная Европа проектируют и создают национальные экосети, например, Нидерланды, Польша, Беларусь, Чехия, Словакия, Литва и др. [4, 5, 6 и др.]. На территории азиатских стран эта работа пока недостаточно интенсивная. В Российской Федерации начато конструирование экологического каркаса. Это проекты «Зеленая стена России», «Сердце России», которые охватывают несколько регионов. Казахстан (Алматы, 1997 г.) также стал инициатором разработки Среднеазиатского проекта Международного Союза Охраны Природы (JUSN) по формированию Центрально-Азиатской Экологической Сети.

Особенности структуры экологического каркаса. Первую экосесть на региональном уровне в 2000 г. предложил Ж. М. Мырзабеков на примере Алматинской области [7]. В качестве ключевых районов названы заповедники и национальные парки. Автор также ввел понятие «восстановительные районы», в которых проходит экологическая реставрация тех природных участков, где имеет место занятное антропогенное влияние. Поэтому он предложил создать несколько природных парков со статусом областного значения. Буферными зонами, защищающими преимущественно ключевые работы, могут стать заказники, а экологическими коридорами, осуществляющими связь между «ядрами», «восстановленными районами» те природные участки, которые с учетом их ленточного, интразональных (поймы рек) характера соединяли бы между собой пустынные и горные ландшафты. В целом, экосети Алматинской области составляют около 12 %, что приближает этот показатель к международным стандартам охраны природы. Данный проект предусматривает стыковку с подобными экологическими каркасами смежных областей Казахстана, а областные экосети должны составлять национальную экосеть.

Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) республики в настоящее время включает 10 заповедников, 12 национальных парков, 5 резерватов, 5 заповедных зон, 50 заказников, 26 памятников природы и 5 ботанических садов. Из них только заповедники, национальные парки и резерваты имеют статус юридического лица. В целом, суммарная площадь всех 108 ООПТ составляет 8,6 % площади Казахстана. Однако из них лишь 27 ООПТ (без ботанических садов) обладают юридическим статусом, а их площадь суммарно не превышает 2,3 % площади республики. Начиная с 2010 г., создание новых и расширение существенных ООПТ осуществляется в рамках государственной Программы «Жасыл Даму», согласно которой предусматривается организация 13 новых и расширение 7 ООПТ [8, 9].

В последние десятилетия в литературе наиболее часто используется понятие «экологический каркас» для анализа проблем, отражающих как собственно природоохранного, так и рационального ресурсного аспектов. Поэтому термин «экокаркас», иными словами “econet” – эконет (международный синоним), уверенно становится методологической основой современной модернизации сети ООПТ. Многоходовая сеть позволяет эффективно сохранять и неистощительно использовать природные ресурсы ландшафтного и биологического разнообразия в условиях рыночных социально-экологических отношений [10, 11, 12]. Иначе травоядные животные будут испытывать истощение кормовых ресурсов, что побуждает их совершать вынужденные миграции, кочевки за пределы ООПТ и может привести к эпизоотиям в условиях переуплотнения их популяций. Подобное явление характерно и для растительных биоценозов. Например, лесные древостои за пределами ООПТ подвергаются рубке, а ценные виды растений несанкционированному сбору, кошению и уничтожению. И поэтому, экологический каркас, как наиболее жесткая пространственная конструкция, отдельных регионов и страны в целом. Такая необходимость затрагивает, прежде всего, заповедники, национальные парки и резерваты, подвергающиеся экологическому дисбалансу, что в перспективе может привести к их природной деградации.

В ключевые районы входят 32 основных видов ООПТ республиканского значения, обладающие статусом юридического лица. Буферные территории имеют в своем составе 50 заказников, 26 памятников природы, а также земли государственного лесного фонда (ГЛФ) во всех 14 административных областях республики (таблица 1). Экологический коридор в настоящее время пока в единственном числе – Ыргыз – Торгай – Жыланшик, соединяющий Иргиз-Тургайский с Алтын Далинским резерватом и Тургайским заказником [13]. В состав экологических коридоров должны входить и водоохранные зоны и полосы рек, озер, водохранилищ. В расчет входят реки, длиной более 10 км, и озера, площадью более 1,0 кв. км. А также зеленые зоны городов и населенных пунктов, имеющих статус города.

Из таблицы видно, что на сегодняшний день общее число объектов экокаркаса составляет 10543. В дальнейшем добавятся 13 новых ООПТ в рамках реализации Программы «Жасыл Даму», а участки расширения 7 существующих ООПТ могут войти в состав буферных территорий. Несомненно, количество буферных

территорий, защищающих ключевые районы от внешних угроз должно возрасти. Однако одной из основных задач конструирования экологического каркаса является проектирование экологических коридоров линейного характера, жестко скрепляющих экокаркас как единое функциональное целое. Их создание – это особая тема проектно-изыскательских работ. Определенные участки экологических коридоров, а также буферных территорий будут иметь соответствующие режимы не только охраны, но и рационального природопользования.

Таблица 1 – Структурные природные элементы конструирования экокаркаса Республики Казахстан

Элементы экологического каркаса	Число	**Площадь, тыс. га**
Ключевые районы		
Заповедники	10	800,8
Национальные парки	12	2379,2
Резерваты	5	2304,9
Заповедные зоны	5	11350,5
Буферные территории		
Заказники	50	5403,9
Памятники природы	26	5,7
ГЛФ	14	28787,7
Экологическиекоридоры		
Водоохранные зоны и полосы рек, озер и водохранилищ	10333	195,1
Зеленые зоны городов и поселков	87	201,0
ЭК «Ыргыз-Торгай-Жыланшик»	1	2008,0
Итого:	10543	53436,0

Большая часть экокоридоров могут быть утверждены постановлениями акимов областей. Будут взяты под строгую охрану без изъятия у пользователей, отдельных земельных участков зональных экосистем. Ныне по проекту Маргулана Сейсембавеа в целях сохранения копытных (прежде всего сайги) создается общественный природный заповедник "Ақшала", на границе четырех областей - Карагандинской, Кызылординской, Актюбинской и Костанайской. Её территория составит чуть более 1 млн.га или 10 тыс.кв.км. Название заповедника "Ақшала" происходит от одноименного места на реке Қалмаққырған. Ранее здесь располагалась основная база «Казохотзоопрома» по заготовке сайги. Где ежегодно добывали более 100 тыс. голов. А теперь, как символ возрождения сайги, мы назвали общественный природный заповедник "Ақшала", взяв топоним с карты данной местности. Общая площадь охраняемых природных территорий должны соответствовать 10-12 % площади республики, что приблизит этот показатель к мировым стандартам.

Проектирование экологического каркаса. Концепция экологического каркаса Казахстана должна включать два этапа. На первом этапе необходимо конструирование 14 областных или региональных экокаркасов. Соответствующая работа уже начата в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях [7, 8, 9]. С 2015 г. разрабатывается методология создания экологического каркаса в Западно-Казахстанской области с выходом на территорию России, Беларуси и Польши [12]. В результате организации в 2012 г. резервата «Алтын Дала» начато формирование экокаркаса в зоне сухих степей Центрального Казахстана с созданием первого в республике экологического коридора, как уже отмечено, соединяющего три ООПТ. На втором этапе экологические каркасы областей должны быть состыкованы. Это даст возможность создания единого национального экокаркаса Республики Казахстан. Следует добавить, что одновременно ведется конструирование экологических сетей и на международном уровне: проекты Западно-Тянь-Шаньский (с Узбекистаном и Кыргызской Республикой) и Алтае-Саянский (с Российской Федерацией) экологические регионы. Такие же проекты необходимы и по Северо-западному региону с выходом на европейские страны вплоть до Западной Беларуси и Польши в лесостепной зоне.

В заключении отметим, что проблема создания экологического каркаса Республики Казахстана требует профессионального отношения к решению задачи. Поэтому вполне оправдана, на наш взгляд, организация Института биоресурсов и биоразнообразия на базе Евразийского Национального Университета им. Л. Н. Гумилева, где сосредоточены ученые данной специальности. В этом плане мы намерены заключить Договор международного сотрудничества с ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (Беларусь), как в плане обмена опытом, так и реализации перспективных планов развития биоресурсов. Именно здесь можно будет поместить государственный заказ по проектированию экологического каркаса Казахстана, России и Беларуси.

Список литературы

1. Bennet G. (ed.) Towards a European Ecological Network. – Arnhem: Institute for European Environmental Policy, 1991.
2. Dawson D. Are Habitat Corridors for Animals and Plants in a Fragmented landscape? A Rewiew of the Scientific Evidence // English Nature ResearchReport, 1994, № 94.
3. Council of Europe and UNEP. The Pan-European Biological and landscape Strategy. – Strasbourg: Council of Europe, 1995.
4. Liro A. (ed.). National Ecological Network: ECONET – Poland. – Warsaw: Foundation IUCN Poland, 1995.
5. Jongman R., Troumbis A. (eds.). The Wilder Landscape for Natural Conservation: Ecological Corridors and Buffer Zones. – Tilburg: European Centre for National Concretion, 1995.
6. Sabo P. (ed.). National Ecological Network of Slovakia. – Bratislava: IUCN, 1996.
7. Мырзабеков Ж. М. ОсобоохраняемыеприродныетерриторииКазахстана (экология, биоразнообразия и перспективы развития их сети). – Алматы, 2000. – 171 с.
8. Брагина Т. М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети (с законодательными основами в области ООПТ). – Костанай, 2007. – 164 с.
9. http://www.doclayer.ru/25795207 - min-okr–sred-i-vod-res.rk
10. Мирзеханова З. Г. Экологический каркас территории в стратегии устойчивого развития: анализ подходов, назначения, содержания. // География и природные ресурсы. – 2001, № 2. – С. 154 – 180.
11. Панченко Е. М., Дюкарев А. Г. Экологический каркас как природоохранная система региона// Вестник Томского государственного университета, 2010, № 40. – С. 216 – 221.
12. Мырзагалиева Ж. Ж., Станис Е. В. Методические подходы при создании экологического каркаса Западно-Казахстанской области // Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности, 2015, № 4. – С. 114 – 123.
13. Омарбекова А. В. Казахстане создан первый экологический коридор // Степной бюллетень. – Новосибирск, 2014. – №42.

Within global greening designing of a uniform ecological framework is manufactured in Kazakhstan. 25 main types of the protected territories will be components of a framework: reserves, national parks and wildlife reserves. They will be connected among themselves by the protected objects of regional and local value, and also system of green ecological channels. The special part in implementation of projects is assigned to scientists of Kazakhstan and Republic of Belarus.

Нурушев М. Ж., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: nuryshev@mail.ru

Нургалиева З. Ж., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: zina-nurgalieva@mail.ru

Бакешова Ж. У., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: zhumka.73@mail.ru

УДК 597

М. Ж. Нурушев, Ж. У. Бакешова, З. Ж. Нургалиева

О ВОЗРОЖДЕНИЯ СТЕПНОГО ТАРПАНА НА ОПЫТЕ БЕЛАРУСИ И ПОЛЬШИ

Основная цель создания сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – это сохранение биоты, совокупности растений и животных в естественной среде их обитания. Казахстан в составе 14 административных областей традиционно делится на пять экономико-географических районов, отличающихся между собой природными условиями, а также особенностями экономики [1]. Необходимо отметить, что не все регионы равноценно обеспечены основными видами ООПТ. Особенно это заметно в отношении западноказахстанского экономико-географического района, где отсутствуют национальные парки. Поэтому актуальной проблемой становится создание в регионе национального природного парка для устойчивого сохранения ландшафтного и биологического разнообразия сазово-пустынных (сухих) степей. И таким природоохранным и научным учреждением должен стать национальный парк «Дала Тарпаны», который чрезвычайно важно создать в настоящее время.

Национальный парк «Дала Тарпаны» республиканского значения необходим, прежде всего, для восстановления ныне утраченного в фауне млекопитающих Казахстана степного тарпана – как живого символа дикой лошади, впервые одомашненной предками на территории современного Казахстана.

Начиная с 2003 г. и по настоящее время, не утихает полемика о том, что какое государство может с научной достоверностью отнести себя к родине домашней лошади. Причем дискуссия протекает с участием ученых самого разного профиля – от археологов и специалистов по древней истории до зоологов и

палеонтологов. На евразийском пространстве за право называть себя родиной домашней лошади дискутируют Украина, Российская Федерация, Беларуссия и Казахстан. Важно подчеркнуть, что, к примеру, палеозоологам по костным остаткам, как правило, для ранних этапов не удается однозначно определить к домашней или дикой лошади они принадлежат. Ответ дается уклончивый: возможно могла быть одомашненной, если не одомашненная [4, 2].

Рассмотрим проблему доместикации лошади в ареале древних индоевропейцев, в который в настоящее время входят также степи Евразии. В эпоху энеолита, когда уже сформировалась современная фауна млекопитающих, на территории современной Украины большой интерес представляют археологические раскопки степной зоны поселений скотоводов IV тысячелетия до н.э. Несколько поселений открыты на правобережье р. Днепр, южнее г. Кременчуга Полтавской области, получившие название местонахождения «Дериевка». По данным археологов здесь жили наиболее ранние коневоды, содержавшие и разводившие лошадей. Около половины обнаруженных костей животных отнесены к лошадям [3]. Использование лошадей на данном местонахождении датируется 3500-4000 годами до нашей эры, иными словами, здесь лошадь была одомашнена примерно 5500-6000 лет назад.

На территории Российской Федерации костяки диких лошадей обнаружены в Поволжье, они представляют собой аналогов предка одомашненной лошади из «Дериевки» [4, 2]. Другим местонахождением древних останков домашней лошади является Южное Предуралье. Это стоянки «Муллино-II» и «Давлетканово-II» в Башкортостане. Они датированы с применением радиоуглеродного анализа (C_{14}) рубежом VII и VI веков до нашей эры. Однако ученые полагают, что лошади впервые были завезены из более южных географических районов, из так называемой культуры «Ботай» [5, 2].

Сенсационное открытие ботайской культуры более 30 лет назад, принадлежит известному казахстанскому ученому-археологу В. Ф. Зайберту. В Северо-Казахстанской области (Айыртауский район) на правом берегу р. Иман-Бурлык около с. Никольское было раскопано древнее поселение человека площадью 15 га на участке, представлявшего собой фрагмент степи. Всего изучено около 100 жилищ ботайцев, отнесенных к индоевропейской с примесью монголоидной расе. Среди многих артефактов найдены тысячи костей лошадей, а также элементы узды, изготовленные из кости и волос и застежки пут. Уникальные находки свидетельствуют о доместикации лошадей на территории современного Северного Казахстана. Британский археолог А. Аутрам считает, что в «Ботае» найдены наиболее убедительные доказательства о том, что лошадь была впервые приручена человеком в Казахстане в IV тысячелетии до н.э (около 3700 лет до н. э.). А это примерно на 10 веков раньше всех доказательств одомашниваний этого копытного животного. И на 2000 лет древнее тех лошадей, костяки которых выявлялись в Европе [5, 6].

Таким образом, можно с уверенность констатировать, что Казахстан является местом, где человек впервые приучил диких лошадей на континенте Евразия.

О систематическом статусе рода лошадей Equus Linnaeus, 1758. Систематика лошадей до настоящего времени остается спорной. В первые П. С. Паллас в 1811 г. диким лошадям, обитавшим в Восточной Европе и Азии дал латинское название *Equus ferus*, 1811. Позднее, экспедицией русского географа и путешественника Пржевальского, была добыта лошадь, по шкуре и черепу которой И. С. Поляков описал новый для науки вид – *E. Przewalskii* Polyakov, 1881 – лошадь Пржевальского. Ранее, в 1828 г. диким лошадям, населявшим леса Европы, под названием лесной тарпан было присвоено латинское название *E. sylvestris* Brinken, 1828.

В начале XX века зоологами была осуществлена ревизия рода *Equus*. Так, в 1912 г. всех диких лошадей-тарпанов объединили в один вид *E. gmelini* Antonius, 1912. А еще через несколько лет подтверждено существование самостоятельного подвида – лесного тарпана *E. g. silvatica* Vetulani, 1928. Таким образом, тарпан разделился на 2 подвида: степной тарпан *E. gmelini* Antonius, 1912 и лесной тарпан *E. g. silvaticus* Vetulani, 1928. И второй вид, сохранивший свое название и не имеющий подвидов *E. przewalskii* Polyakov, 1881 – лошадь Пржевальского.

Сводка «Звери Казахстана» допускала существование тарпана *E. caballys gmelini* Ant., который еще в XIX веке населял западную часть Казахстана в степях левобережья р.Урал, и в середине столетия был истреблен полностью. А лошадь Пржевальского считается отсутствующей в республике [7].

Совершенно иную систематику, приводит В. Г. Гептнер, который объединил тарпана (*E. gmelini*) с двумя подвидами и лошадь Пржевальского (*E. przewalskii*) в один вид – *E. przewalskii* Polyakov, 1881 – тарпан. Данный вид автор подразделяет на три подвида: южнорусский степной тарпан *E. p. gmelini* Antonius, 1912; лесной тарпан *E. p. silvaticus*Vetulani, 1928; джунгарский, или восточный тарпан, лошадь Пржевальского *E. p. przewalskii*, 1881. Однако в дальнейшем такое систематическое деление не получило согласия среди зоологов. Поэтому в настоящее время признается [12] существование не одного, а двух видов евразийских лошадей –

тарпана (*E. gmelini*) с двумя подвидами – степным (*E. g. gmelini*) и лесным (*E. g. silvaticus*) тарпанами и лошади Пржевальского (*E. przewalskii*).

По данным генетики домашняя лошадь *E. caballus* L., 1758 произошла от дикой лошади – тарпана. Ее генотип состоит из 64 хромосом, тогда как у лошади Пржевальского – 66. Митохондиальное ДНК данной лошади и второго вида различны, что свидетельствует также об отличиях предка домашней лошади – тарпана, вымершего в XIX веке от лошади Пржевальского [9]. Поэтому последнее, не может считаться предковой формой домашней лошади.

С точки зрения зоогеографии лошадь Пржевальского входит в монгольский фаунистический комплекс млекопитающих, который сформировался в своеобразных условиях степной и пустынной географических зон южного типа Центральной Азии. Его отличительная биологическая особенность – это обитание в бесснежных открытых экосистемах и отсутствие приема тебеневки или добывания корма разгребанием копытами снежного покрова, свойственного лошадям. Поэтому эта лошадь, никогда в исторически обозначенное время, не обитала на территории Казахстана, большая часть равнин которой зимой покрывается снегом. Возможно, были единичные забеги в долину Черного Иртыша [7].

Под эгидой Казахстанской Ассоциации Сохранения Биоразнообразия (АСБК) в рамках природоохранной инициативы «Алтын дала» и проект GTZ «Управление животным миром Казахстана» развернуты мероприятия по реинтродукции ряда видов, в т.ч. лошади Пржевальского. Планируется выпуск полувольных лошадей в недавно созданный в Костанайской области государственный природный резерват «Алтын Дала» площадью 489766 га. В свете изложенного, по сути, осуществляется не реинтродукция этого вида, непарнокопытного, а интродукция или акклиматизация. Каковы будут результаты – покажет время. Хотя в полувольных условиях с зимним их содержанием в загонах опыт может оказаться положительным.

О возрождении степного тарпана в Казахстане. Тарпан обитал преимущественно в степях левобережья реки Урал. В середине позапрошлого столетия, в результате чрезмерного преследования, он был полностью истреблен [10]. Настало время, на наш взгляд, восстановить этот вид фауны млекопитающих в республике – как живой символ дикой лошади, которая была впервые одомашнена древними народами на территории современного Казахстана. Для этого необходимо создать государственный национальный природный парк «Дала Тарпаны» восточнее р. Урал на землях Бурлинского, Чингирлаусского, и Каратобинского административных районов Западно-Казахстанской области, включив также ботанико-зоологический памятник природы «Миргородский», ландшафтный природный заказник «Аккум» и озеро Шалкар. В состав парка также должна войти прилегающая территория Хобдинского, Уилского и Темирского административных районов Актюбинской области междуречья рек Улкен Кобза и Оил. Общая площадь ООПТ не менее 0,5 – 0,6 млн. га. Характеристика нового национального парка в Западном Казахстане представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Создание нового государственного национального природного парка «Дала Тарпаны»

Место расположения	Восточнее р. Урал Западно-Казахстанская область, на территории Бурлинского, Чингирлаусского и Каратобинского административных районов, в том числе ботанико-зоологический памятник природы Миргородский (39500 га), ландшафтный природный заказник «Аккум» (9042 га) и озеро Шалкар. Актюбинская область, на территории Хобдинского, Уилского и Темирского административных районов в междуречье рек Улкен Кобда и Оил.
Площадь	500 000 – 600 000 га.
Ведомственная принадлежность	Комитет лесного и ботаничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства РК.
Основание организации парка	Сохранение, изучение и рекреационно-туристическое использование уникальных сазово-пустынных (сухих) степей, водно-болотных экосистем степной и полустепной зоны западной равнины Казахстана, имеющих значение для восстановления биоразнообразия растительного и животного мира. Возрождение степного тарпана – как живого символа дикой лошади впервые одомашненной на территории Казахстана.
Объекты охраны и изучения	Участки слабо затронутых степных и полустепных экосистем, эндемики и редкие виды растений и животных; восстановление степного тарпана.
Режим охраны	Заповедный, заказной и регулируемого природопользования.
Сроки проведения ТЭО	IV квартал 2016 года.
Постановление КабМин РК	Декабрь, 2017 года.
Источник финансирования	Республиканский бюджет, международные гранты.

Возрождение степного тарпана необходимо осуществить методом скрещивания ныне восстановленного лесного тарпана с тарпаноидными особями домашних лошадей. Всемирный фонд дикой природы (WWF) в 1999г. в юго-западной Латвии (окрестности озера Панес) расселил 18 лесных тарпанов. Сейчас их поголовье возросло в несколько раз [11, 10]. Эти тарпаны также обитают в природных резерватах Польши («Мазурия» и «Беловежа»), Беларуси («Беловежская Пуща»). Опыт белорусских, латвийских и польских ученых нам чрезвычайно важен в методическом и практическом плане. Ныне в Башкортостане сохранилась тарпаноидный тип лошадей. Возможно существование подобных лошадей в Якутии и Монголии. Завоз в Казахстан указанных форм лошадей и их скрещивание на научной основе, может через 2-3 поколения дать степного тарпана. Исходная полувольная популяция должна составлять не менее 20 голов.

Характеристика тарпальних признаков: лошадь среднего размера с крупной горбоносой головой, высота в холке 135-140 см., мышастая (темно-серая) масть; черная полоса (ремень) по хребту, хвост покрыт длинными черными волосами. Грива густая черная, не короткая и не прямостоячая, есть челка. Нрав дикий, плохо приручается [8, 11].

К селекционным работам по выведению или восстановлению степного тарпана следует приступать уже сейчас. Предварительно получив на договорной основе от WWF исходного материала – 5 (два жеребца и четыре кобылы) лесных тарпана и приобретения нескольких тарпаноидных особей из Башкортостана, Якутии, Монголии, а также возможно из других районов и их скрещивание будет создано первичное поголовье степных тарпанов, отвечающих диагностическим признакам утраченного вида. В дальнейшем (через 1-2 года) после образования национального парка «Дала Тарпаны» этот табун в количестве не менее 20 особей можно интродуцировать на их постоянное место обитания. И вести научные исследования, мониторинг за охраной, состоянием и воспроизводством возрожденного степного тарпана [13].

Таким образом, следует резюмировать, что в Казахстане в настоящее время сложились все условия для восстановления степного тарпана, вида копытного животного утраченного в фауне млекопитающих, которая была впервые одомашнена в древности на территории Республики Казахстан.

Список литературы

1. Ердаветов С. Р. Экономическая и социальная география Казахстана. – Алмата: 1998. – 287 с.
2. Ковалевская В. Б. Конь и всадник. История одомашнивания лошадей в евразийских степях, на Кавказе и Ближнем Востоке. – М.: КомКнига, 2012. – 160 с.
3. Телегин Д. А. Середньо-стогівска культура эпохи міді. – Київ: Наукова Думка, 1973. – 172 с.
4. Цалкин В. И. О времени и центрах происхождения домашних животных в свете данных современной археологии // Известия АН СССР, серия географическая. – М.: 1972, № 1. – С. 12-21.
5. Зайберт В. Ф. Ботай у истоков степной цивилизации. – Алмата, 2011. – 477 с.
6. Outram A. K. et al. The earliest horse hamessing and milking // Science, 2009. – Vol. 323, № 5919. – P. 1332-1335.
7. Звери Казахстана. – Алма-Ата: Академия Наук Казахской ССР, 1953. – 535 с.
8. Млекопитающие Советского Союза. – М.: Высшая школа, 1961. – Т. 1. – 763 с.
9. Интернет (www.https://ru.wikipedia.org/wiki/одомашнивание лошади).
10. Интернет (www.https://ru.wikipedia.org/wiki/тарпан).
11. Ригина Е. Ю. Сохранение биологического разнообразия лошадей (Perissoclactyla, Equidae, Equus) // Степи Евразии: материалы международного симпозиума. – Оренбург, 2006.
12. Каталог млекопитающих СССР (плиоцен – современность). – Л.: Наука, 1981. – 456 с.
13. Нурушев М. Ж., Байтанаев О. А. Национальный парк «Дала Тарпаны»: мечта или реальность / Известия НАН Республики Казахстан (серия биолог.), 4 (310). – Алматы, 2015. – С. 86-94

The designed National park "Steppe Tarpan" is necessary for restoration of a steppe tarpan in fauna of mammals of Kazakhstan. Steppe тарпан – a live symbol of a wild horse, has been for the first time cultivated by nomads in the territory of modern Kazakhstan. Steppe Tarpan it will be restored on experience of the Belarusian and Polish scientists.

Нурушев М. Ж., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: nuryshev@mail.ru

Бакешова Ж. У., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: zhumka.73@mail.ru

Нургалиева З. Ж., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: zina-nurgalieva@mail.ru

УДК 597

М. Ж. Нурушев, З. Ж. Нургалиева, Ж. У. Бакешова

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ КАЗАХСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ САЙГИ (*SAIGA TATARICA*) И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

В Казахстане наиболее многочисленным животным среди диких копытных является сайгак – *Saiga tatarica* L. Еще в недавнем прошлом он являлся фоновым видом копытных животных, численность которого превышала 1 млн. голов. Ныне в республике обитает три, почти полностью изолированных друг от друга, популяции сайгаков – бетпак-далинско-арысская, устюртская и уральская [1].

У сайгаков в Казахстане прослеживается определенная закономерность в сезонном размещении. На зимовках животные располагаются по югу республики (а также отдельные районы территории Узбекистана), весной антилопы мигрируют севернее, где у них происходит окот [1]. В дальнейшем они кочуют дальше на джайлау (летовки), и рассредоточиваются в полупустынной и степной зонах. Осенью они возвращаются на юг.

Как известно, сайгак – древнейшее копытное животное Евразии, ровесник мамонта и шерстистого носорога, пережившее ледниковую эпоху 20 тыс. лет назад. Сайгаки – постоянно кочующие животные, в течение года они преодолевают более 3-4 тысяч километров. Для них наиболее постоянными и ограниченными по площади являются места зимовок и массового окота. Отмечен очень слабый контакт с домашними животными, вследствие чего особой конкуренции между ними нет. Сайгаки часто меняют пастбища и, как правило, только частично стравливают растительность. В их рацион входят такие растения, которые неохотно или совершенно не поедаются домашним скотом (анабазис, клоповник, кермек, эфедра и др.) [2].

Если наиболее избирательным по растительности среди домашних животных является лошадь, поедая каждую восьмую из всего разнотравья [2], то сайгаки потребляют только около 20 видов из тысячного разнообразия степной растительности, то есть каждую пятидесятую. Это было установлено нами при изучении пищевого поведения бетпак-далинской популяции в низовьях р. Сарыторгай. В основном это сочные травы: солянки, эфедра двухколосковая, различные виды полыней, пырей гребневидный, мортук, мятлик луговой, типчак, кермек, боялыч, кокпек, биюргун, кохии, щавель, которые составляли 98 % объема содержимого желудков. При этом они использовали в пищу лишь 12-23 кг/га растительности в год (около 1,5-2 % урожая), в то время как домашние животные – 100 и более кг/га (12-18 %), что говорит о слабой нагрузке на пастбища. Кормоемкость пастбищ республики в полном достатке может обеспечить годовой рацион от 2 до 3 млн сайгаков без нанесения ущерба окружающей среде. Они же частично удобряют почву, втаптывают семена, благодаря их копытам происходит опыление многих редких растений, эндемиков Степи. Все это свидетельствует о возможных колоссальных перспективах разведения степных антилоп на территории Казахстана – не только как видового разнообразия, но и в перспективе как промыслового вида копытных [3].

За небольшой промежуток времени (последние 27 лет) казахстанские популяции претерпели существенные изменения. Резкий спад численности сайгаков наметился, начиная с 1988 года, а в 2000-м их количество снизилась до 34800, и в 2003 году достигла критической отметки – 21200 голов.

Надо отдать должное природоохранному ведомству республики. Благодаря усилению охранных мероприятий и активизации деятельности специальных мобильных групп по защите редких видов животных численность сайги в последующие годы стала заметно возрастать. Так, в период 2004-2009 годов их количество повысилось с 30000 до 81000 голов. За последние пять лет, с 2010-го к началу 2015 года, эта цифра увеличилась в 3,6 раза, и достигла 295470 голов.

В разрезе популяций следует отметить устойчивый рост уральской популяции копытных и постепенное снижение устюртской. Начиная с 1981 года, бетпак-далинская популяция сайгаков редеет преимущественно от эпизоотий пастереллеза, вызванного усилением количества весенних осадков. Так, в 1988 году зарегистрирована гибель около 500 тысяч голов. Следует отметить, что в 1988 году, также, как и весной (2-9 мая) 2015 года, выпало 3-4 нормы осадков в течение недели.

Сайгаки – представители копытных сухих степей и пустынь с жарким климатом – очень боятся влажной погоды с резким понижением температуры. Проводя исследования на территории низовья р. Сарыторгай (июнь 1986-1987 годов), мы установили, что сайгаки очень чутко реагируют на осадки. Если в обычные дни летнего месяца количество стад на лучших пастбищах насчитывали от 80 до 300 голов, то после проливного дождя животные за день мигрировали. После чего здесь встречались лишь сайгаки-одиночки. Аналогичное поведение было зарегистрировано и в последующие годы.

Последняя крупная по своим масштабам эпизоотия отмечена в мае 2015 года на территории сразу трех

областей. Первый случай падежа сайгаков (117 голов) зарегистрирована 11 мая в урочище Жолаба Жангельдинского района Костанайской области. В это же время массовый падеж был отмечен в Актюбинской и Акмолинской областях. Всего по состоянию на 22 июня 2015 года было утилизировано 148800 туш сайгаков, из них в Костанайской области – 127775, Актюбинской – 10358 и Акмолинской – 10667.

Погибло около 50,4 % всего поголовья сайгаков Казахстана, или 61,4 % этих копытных бетпакдалинской популяции. К настоящему времени оставшиеся животные рассредоточены мелкими группами на значительной территории, что затрудняет ведение мониторинга и оперативной охраны. До настоящего времени у экспертов существовали две ключевые версии причин возникновения массового падежа.

Первая, как основная, базировалась на причине изменения климата, когда в данной зоне за одну неделю выпало 3-4 нормы осадка, что было обусловлено сменой западного циклона на южный. Данные Казгидромета наглядно показывали значительно превышавшее норму количество выпавших осадков на месте массового падежа сайги в Костанайской области, сопровождавшегося резким понижением температуры и усилением ветра. Так, по данным метеостанции области за первую декаду мая выпало от 17 до 75 мм осадков при норме 8-10 мм. (Екидын – 17 мм, Железнодорожный – 35 мм, Житигара – 75 мм и Карабалык – 53 мм). Именно эти станции расположены в путях миграции бетпак-далинской популяции.

Безусловно, это основной фактор, вызвавший острую тимпанию рубца желудка сайгака с переходом в анаэробную энтеротоксемию и пастереллез. Болезнь вызывается поеданием животными сочной зеленой травы, увлажненной обильными атмосферными осадками. Брожение корма в пищеварительной системе сайгаков провоцирует бурное размножение соответствующих бактерий (вздутие), выделяющих токсины, проникающие через кровеносные сосуды и внутренние органы, поражая нервную систему [3].

Значительному ослаблению материнского организма способствовала и возрастная биология плода. Именно в последний месяц беременности масса плода увеличивается в два раза. Если учесть, что сайгаки могут оттягивать сроки отела в неблагоприятные дни (в поисках сухого места), положение материнских особей еще больше осложнилось. В основной массе пало материнское поголовье, причем значительное их количество пало на стадии самих родов. При резком снижении иммунитета животного выявляется пастереллез (pastereullosis; синоним геморрагическая септицемия) – инфекционное заболевание, относящееся к группе зоонозов, протекающее как септическое заболевание. Возбудителем пастереллеза являются бактерии рода Pasteurella сем. Brucellaceae. Они обладают патогенностью. Заболевание сопровождается септицемией, симптомами поражения верхних дыхательных путей и энтеритом. Весьма широко распространено бациллоносительство.

Наряду с казахстанскими учеными данное заключение подтвердили специалисты Российского сельскохозяйственного надзора в референтной лаборатории по особо опасным болезням. Во всех пробах они обнаружили возбудителя геморрагической септицемии, или пастереллеза. Именно он стал причиной падежа сайги в Казахстане. Комиссия экспертов МСХ РК обнародовала данное заключение.

Вторая, гептиловая гипотеза, согласно которой гибель сайгаков произошла вследствие отравления ракетным топливом гептилом, содержащим ядовитые компоненты при запуске ракет с космодрома «Байконур», в том числе и остатки советского биологического оружия, содержащего патогенные микроорганизмы, не имеет под собой научного обоснования. Последняя авария ракеты-носителя «Протон-М» произошла 16 мая, а первые случаи падежа сайги отмечены раньше, 10-11 мая 2015 года, совершенно в другой зоне.

Эффект «бутылочного горлышка». Одной из существенных причин снижения жизнеспособности сайгаков, на наш взгляд, является резкое обеднение их генетического разнообразия, вызванное эффектом «бутылочного горлышка». Такое понятие в генетике отражает резкое снижение генетического разнообразия, которое происходит между двумя циклами динамики численности (критического спада и подъема). Кривая узкой части схожа с горлышком бутылки, отчего и такое образное название.

После катастрофического снижения численности происходит обеднение генофонда вида, и при последующем повышении численности генетическое разнообразие не восстанавливается. Возникают условия для инбридинга (родственное спаривание) и варьирования частот аллелей в генотипе вида.

Анализ многолетней динамики популяций сайгака показывает, что этот вид дважды испытал эффект «бутылочного горлышка». Первый имел место в конце 1940-х годов, когда встречались единичные табунки сайгаков, не более нескольких сотен голов в каждом. В этот отрезок времени в республике обитало не более 5-10 тысяч сайгаков. В 1950-е годы благодаря мерам по запрету охоты, численность вида быстро выросла, и был организован промысел. Второй раз резкое снижение численности отмечено в период с 1985 по 2003 годы, когда численность сайги приблизительно с миллиона голов упала до 21,3 тысяч голов, то есть сократилась на 97,9 %.

Обеднение генетического разнообразия ведет к снижению адаптивного потенциала популяции, то есть жизнеспособности животных (снижение иммунитета к некоторым инфекциям, закрепление аллелей, ведущих к

генетическим болезням). На наш взгляд, «подпитка» популяций сайгаков бактериями сальмонелл изначально произошла на территории пустынь Мойынкум, Кызылкум и Устюрт, где существуют сочетанные природные очаги чумы и пастереллеза. В период наиболее высокой численности изучаемых антилоп они зимовали именно там. Начиная с 60-х годов прошлого века, штаммы пастерелл выделяли от больших песчанок по всему Мойынкуму, а также на северо-западе Кызылкума и в северной части плато Устюрт.

Пастареллы могли попасть в организм сайгаков во время зимовки. В этот отрезок времени их генетическое разнообразие было на относительно высоком уровне, поэтому случаев массовых заболеваний пастереллезом не отмечено. И лишь с 80-х годов стали возникать вспышки пастереллезной инфекции у сайги в результате действия эффекта «бутылочного горлышка». Между тем мойынкумский очаг продолжает быть активным и в нынешнее время. Так, с 2010 по 2015 годы только от большой песчанки противочумной службой изолированы десятки штаммов возбудителя чумы. При серологическом исследовании грызунов на пастереллез результаты оказались положительными в Кызылкуме (2015 год). Эти данные подтверждают активизацию сочетанных очагов чумы и пастерллеза.

Ученые-чумологи Южного Казахстана предполагают, что вымирание больших песчанок в Мойынкуме происходит именно от данной инфекции. Причем, при алиментарном заражении грызунов разными дозами пастерелл происходило их выживание. И только после провокации (купания в холодной воде) они стали болеть и погибать. От них выделены культуры возбудителя пастереллеза из всех органов. Переохлаждение способствует острому течению инфекционного процесса, сопровождающегося их гибелью. То же самое происходило и с сайгаками. Весной при резком похолодании, сопровождаемом дождями, они переохлаждались, ослабевали, и у них развился пастереллез, приведший к массовому падежу. Пусковым механизмом служит низкая температура.

Если в мае 2017 года в местах массового окота сайгаков будет холодная и дождливая погода, то их гибель от пастереллеза неизбежна. Таков негативный прогноз. Но как избежать нового падежа животных, сохранить популяцию? На основании проведенных исследований считаем необходимым проведение ряда профилактических мер до весны следующего года.

Во-первых, необходимо осуществить опрыскивание водным раствором противопастереллезной вакцины, разработанной в научно-исследовательских институтах МОН РК с вертолетов на малой высоте степной растительности в апреле на территории мест массового окота сайги. Как показал эксперимент, у антилоп после поедания пучков сена, обработанных вакциной, в организме вырабатывался стойкий иммунитет против пастереллеза в течение 6 месяцев.

Во-вторых, следует провести исследования по определению границ массового окота сайгаков с целью дальнейшего опрыскивания вакциной и создания комфортных условий для родов. Особенно необходимо усилить охрану мест массового окота сайгаков, так называемых «зон покоя». В таких зонах должна запрещаться всякая хозяйственная деятельность (выпас скота, проезд автомашин) за 10-15 дней до окота и 15-20 дней после него. Неотложной задачей является борьба с волками и бродячими собаками.

В-третьих, восстановление генетического разнообразия сайгака, на наш взгляд, надо производить внутривидовым скрещиванием казахстанского и монгольского подвидов. Целесообразно «прилитие крови» в небольших объемах для пополнения истощенного генофонда. Генетическое разнобразие монгольских сайгаков находится в норме, так как их численность плавно снижалась до депрессивного уровня на протяжении многих десятилетий. И, наконец, мы считаем важным, наладить комплексное научное сопровождение по вопросам разведения всех трех популяций. Эта работа по силам вузу, имеющему статус исследовательского университета, где есть квалифицированные специалисты, преемственность поколений, возможен космический мониторинг и желательна непосредственная близость к объекту исследования. Всем этим критериям соответствует Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, ученые которого могли бы стать координаторами программы по спасению сайгаков. Особую надежду мы возлагаем Казахстанско-Белорусский центр НТС ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, куда входит профессорско-преподавательский состав ученых биологов Гродненского госуниверситета им. Янки Купалы. Нами планируется совместная научно-исследовательская работа с выходом на практику по Программе «Горизонт 2020», куда будут привлечены Белорусский государственный университет, Университет Марии Кюри-Складовской в Люблине (Польша). Мы будем использовать и опыт Австралии, достигшей успехов в восстановлении символа материка – кенгуру. Уверены, что помощь будет оказана как со стороны Евросоюза (Брюссель) по программе «Горизонт-2020», так и ФАО, МСОП, ЮНЕП, WWF и ПРООН, всегда проявляющих заботу и внимание к судьбе животных редких и исчезающих видов. Только совместные и слаженные усилия помогут сохранить сайгака как вид в фауне млекопитающих Казахстана.

Степные антилопы, как и дикие лошади, практически не страдают раковой опухолью. Есть высокая вероятность того, что растительность, поедаемая сайгаками, приведет к новым открытиям в лечении злокачественной опухоли уносящих миллионы жителей планеты. Ареал популяции сайгаков ныне ограничивается, в основном, территорией Казахстана. Для нас казахстанцев, перенесших лишения, голод и геноцид, сохранение степных антилоп – ровесников степной цивилизации, дело чести.

Список литературы

1. Нурушев М. Ж., Байтанаев О. А. Проблемы сохранения и пути решения биоразнообразия фауны млекопитающих (vertebrata, mammalia) Казахстана / Материалы межд.конф. «Проблемы изучения и сохранения биоразнообразия и устойчивого использования биоресурсов». – Алматы, 2016. – С. 67-72.
2. Нурушев М. Ж. Адаевская лошадь: эволюция, современное состояние и перспективы разведения. – Астана-Полиграфия, 2005. – 383 с.
3. Nurushev M., Baitanaev O., Kerimbai B. (2016) Hov to save the Saiga in Kazakhstan? International scientific journal SCIENCE AND WORLD. – № 12 (40). – Vol. II. – Volgograd. – P. 96-103.

To save the saiga it is necessary to take preventive measures until the spring 2017. Saiga as well as a horse is a significant animal in the Central Asia representing the development of the steppe civilization. The joint action of the Kazakh scientists and environment-oriented establishments will help save the population of a saiga.

Нурушев М. Ж., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: nuryshev@mail.ru

Нургалиева З. Ж., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: zina-nurgalieva@mail.ru

Бакешова Ж. У., Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: zhumka.73@mail.ru

УДК 595.721 (476.2)

А. М. Островский

КОЖИСТОКРЫЛЫЕ (INSECTA, DERMAPTERA) ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ (ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Кожистокрылые, или уховертки (Dermaptera) – отряд насекомых с неполным превращением, характеризующихся гибким, узким, удлиненным и слабоуплощенным телом, на конце которого имеются придатки в виде пары сильно хитинизированных клещей – «щипцы», состоящие из двух твердых отростков последнего сегмента брюшка – церков. Между основаниями клещей имеется небольшой плотный выступ – пигидий. Наблюдается полиморфизм в степени развития и в форме церок: у самца они устроены сложнее, нежели у самки, и могут быть двух форм – длинными (forma macrolabia) или короткими (forma brachylabia), причем особи с короткими церками более многочисленны в неблагоприятных условиях существования. На сердцевидной голове расположены большие глаза, ротовые органы грызущие, и направлены вперед. Усики длинные, нитевидные, с ясно выраженными члениками. Передняя пара крыльев сильно укорочена и превращена в твердые кожистые надкрылья, лишенные жилок. Задние крылья значительно длиннее надкрылий, широкие, веерообразной формы, мягкие, в большей своей части перепончатые, несущие на переднем крае роговую пластинку; складываются вдоль жилок и поперек, и выступают тогда из-под надкрылий в виде коротких треугольных пластинок. Нередко задние крылья отсутствуют. Ноги относительно короткие, ходильные, с 3-члениковыми лапками. Некоторые виды откладывают яйца в особые гнезда в земле, оберегаются яйца самкой. В умеренных широтах уховертки дают одно поколение в год. Разные виды могут зимовать на различных стадиях развития. Питаются животной и растительной пищей, различными органическими остатками, могут истреблять мелких беспозвоночных. Некоторые виды могут повреждать сельскохозяйственные культуры; забираются в дома или вредят в ульях. Влаголюбивы и теплолюбивы, ведут скрытый, преимущественно ночной образ жизни. В дневное время прячутся под камнями, опавшими листьями, в норках, трещинах почвы, под корой деревьев и в других укромных местах.

В мировой фауне насчитывается около 1000 представителей отряда Dermaptera, в большинстве свойственных тропикам и субтропикам. В пределах бывшего СССР известны 3 семейства с 11 родами и 25–30

видами [4]. В Беларуси сведения о видовом составе отсутствуют [2]. Чаще приводят наличие всего 3 видов, при этом целенаправленных исследований данной группы в республике практически не проводилось, в то время как на сопредельных территориях обитает не менее 15 видов уховерток [1]. В ходе энтомологических исследований на территории Буда-Кошелевского и Гомельского р-нов Гомельской области к настоящему времени обнаружены 4 вида уховерток из 2 семейств, тогда как ранее с данного региона были описаны лишь 2 вида рода *Forficula* [3].

Семейство Уховертки настоящие – Forficulidae Latreille, 1810

У видов этого семейства 2-й членик лапок сердцевидно расширен и шире 3-го, усики 10–15-члениковые. 2 рода, 3 вида.

1

2

3

4

Рисунок 1–4. Габитус уховерток семейств Forficulidae и Labiduridae: 1 – *Forficula auricularia* L. (♂), 2 – *Forficula tomis* (Kol.) (♂), 3 – *Apterygida media* (Hag.) (♀), 4 – *Labidura riparia* (Pall.) (нимфа, ♀ и ♂)

Уховертка обыкновенная – ***Forficula auricularia*** **Linnaeus, 1758** (рисунок 1)**.**

Диагностические признаки. Тело блестящее, рыжевато-бурое, длиной 9,5–16,0 мм. Голова ржаво-красная, усики с очень коротким полушаровидным 4 члеником. Переднеспинка по краям светлее, надкрылья грязно-желтые или светло-бурые. Клещи самца сближены только у самого основания, внутренний край их с зубцом. Крыловые пластинки имеются.

Распространение. По происхождению – типичный европейский вид, однако, благодаря человеку, завезен в Северную Америку, Новую Зеландию и в другие страны, т. е. в настоящее время является космополитом. На территории юго-востока Беларуси является обычным и повсеместно распространенным видом. Особенности биологии и экологии. *F. auricularia* является эврибионтным видом с выраженной склонностью к синантропии. Зимуют взрослые насекомые и личинки старших возрастов в различных укрытиях (под камнями, поваленными деревьями, корой), в почве, на засоренных и задерненных участках. Весной перезимовавшие взрослые насекомые интенсивно питаются растительной и животной (мелкими беспозвоночными) пищей. После периода питания происходит спаривание, затем самка приступает к откладке яиц. Яйца она откладывает в специально приготовленные гнезда (вырытый в земле ход длиной до 10 см), где и остается зимовать. Яйца охраняются самкой до выхода из них личинок. Личинки в течение некоторого времени остаются вместе с самкой, которая проявляет заботу о потомстве. На все развитие от яйца до имаго необходимо 40–50 дней. Значение. Вследствие своей всеядности уховертка обыкновенная иногда становится вредителем садовых, огородных и полевых культур. Кроме того, известны случаи [4], когда уховертка, проникая в жилые помещения, повреждала влажное белье, прогрызала хлеб, делая в нем ходы.

Уховертка огородная – ***Forficula tomis*** **(Kolenati, 1846)** (рисунок 2)**.**

Диагностические признаки. Тело голое, бурое, длиной 11–17 мм. Переднеспинка грязно-желтая с двумя темными продольными полосами или темная со светлыми боковыми краями. Надкрылья грязно-желтые или светло-бурые. Усики бурые, 1-й членик их желтый; 4-й членик усика удлиненный, вдвое больше своей ширины или еще длиннее. Клещи самца расширены и сближены, по крайней мере, в основной трети, нерасширенная их часть без зубцов на внутреннем крае. Крыловые пластинки отсутствуют; если же имеются, тогда надкрылья с длинной светлой продольной полоской.

Распространение. Южная и центральная часть Восточной Европы, Кавказ, Армения, Средняя Азия, Казахстан, Сибирь, Украина, Афганистан, Турция, Иран, Туркмения, Корея и Япония. На территории юго-востока Беларуси встречается повсеместно. Популяции вида имеют стабильную, но невысокую численность.

Особенности биологии и экологии. Зимуют личинки старших возрастов под корой деревьев и пней, под камнями и листвой, в почве. Весной после пробуждения начинается метаморфоз. Взрослые насекомые появляются в начале июня. После спаривания самки приступают к откладке яиц. Яйца откладываются в гнезда, вырытые в земле на глубину 3–4 см. Эмбриональное развитие длится около 15 дней. Генерация вида одногодичная.

Значение. Полифаг, повреждает картофель, огурцы, тыкву, горох, фасоль, рассаду капусты, редис и др. Однако хозяйственное значение этого вида в регионе невелико ввиду относительно невысокой численности. Если же численность популяции становится высокой, то на приусадебных участках, садах, в условиях защищенного грунта их можно вылавливать при помощи ловчих куч (из травы, лопуха) или других искусственных укрытий, куда насекомые прячутся днем.

Уховертка средняя – ***Apterygida media*** **(Hagenbach 1822)** (рисунок 3)**.**

Диагностические признаки. Брюшко сверху и клещи в густых, довольно длинных волосках. Клещи самца тонкие слабоизогнутые, в профиль прямые, при основании широко расставлены, не соприкасаются. Надкрылья однотонные, без светлых пятен. Крылья скрыты под надкрыльями. Длина тела 6-10 мм.

Распространение. Европейский вид. Распространен от Англии до Испании и Греции, Сербии, Боснии-Герцеговины, Словении, Хорватии, Черногории, Македонии, Болгарии, Румынии, Венгрии, Австрии, Швейцарии, Германии и Бельгии. Обитает во Франции, Швеции, Чехии, Словакии, Польше, на Украине. Приурочен к равнинной местности, в пустынных и горных районах встречается реже. На юго-востоке Беларуси редкий вид: единственный экземпляр (самка) обнаружен 18.IX.2016 г. на пне среди опавшей листвы на старом кладбище, расположенном на западной окраине г.п. Уваровичи Буда-Кошелевского р-на Гомельской области.

Особенности биологии и экологии. *A. media* – мезофил, тесно связанный с лесной растительностью. Встречается под корой деревьев и на цветах в лесных местностях, часто вдоль водоемов. Также *A. media* можно обнаружить в садах, парках и зеленых насаждениях населенных пунктов. Предпочитает заросли высокой растительности, в особенности хмеля. Питается цветками, пыльцой, выделениями тлей и мелкими беспозвоночными. Спаривание происходит осенью и весной, после зимовки. Самки проявляют заботу о потомстве.

Семейство Уховертки прибрежные – Labiduridae Verhoeff, 1902

У видов этого семейства 2-й членик лапок простой, цилиндрический, не шире 3-го, усики с 10–35 члениками, из которых 4-й и 5-й членики короткие. Пигидий в виде отвесной пластинки, расположенной между основаниями клещей, сверху обычно не виден. Один род с одним видом.

Уховертка прибрежная – ***Labidura riparia*** **(Pallas, 1773)** (рисунок 4).

Диагностические признаки. Чрезвычайно изменчивый вид, как по окраске, так и в отношении размеров тела, степени развития крыловых пластинок, строения последнего тергита брюшка и клещей самца. Окраска тела от светло-желтой до красновато-бурой. Переднеспинка и надкрылья с продольным килем снаружи и двумя бурыми линиями. Клещи самца длинные, почти прямые, с 1–2 зубцами посередине внутреннего края. Крыловые пластинки иногда скрыты под надкрыльями. Длина тела варьирует от 9 до 26 мм.

Распространение. Встречается всесветно, кроме крайнего севера. На территории юго-востока Беларуси локальная популяция *L. riparia* обнаружена в районе набережной р. Сож в черте г. Гомеля (собрано 30 экз.).

Особенности биологии и экологии. В пределах своего ареала этот вид обитает на легких (песчаных и супесчаных) почвах и среди камней по берегам рек, прудов, озер и морей, вырывая норки как для откладки яиц и вывода потомства, которое самки охраняют в течение нескольких дней после выхода молодых личинок из яиц, так и для временного убежища. Развивается в одном поколении. Длительное время считалось, что уховертка прибрежная употребляет только растительную пищу. В последнее время установлено, что она питается гусеницами бабочек, мелкими пауками и пр., т.е. является плотоядным животным [5]. Взрослые особи летят на свет.

Значение. Большого хозяйственного значения не имеет, но представляет интерес в связи с проблемой сохранения биоразнообразия. Помимо того, не исключено обитание на данной территории еще одного вида кожистокрылых из семейства Labiidae, имеющего широкое, практически космополитическое, распространение, – уховертки малой *Labia minor* (Linnaeus, 1758). В противоположность большинству других уховерток, этот вид летает днем и вечером, часто массами над кучами навоза, удобренными навозом полями и т.д.

Список литературы

1. Бородин, О. И. Насекомые Беларуси: современное состояние изученности / О. И. Бородин // Зоологические чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. И. К. Лопатина, Гродно, 14-16 марта 2013 г. / ГрГУ им. Я. Купалы [и др.]; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2013. – С. 38–41.
2. Бурко, Л. Д. Опыт оценки таксономического разнообразия животного мира Беларуси / Л. Д. Бурко, И. К. Лопатин // Вестник БГУ, Сер. 2. – 2001. – № 1. – С. 40–42.
3. Островский, А. М. Основные итоги и перспективы изучения насекомых юго-востока Беларуси (щетинохвостки, древнекрылые и новокрылые с неполным превращением) / А. М. Островский // Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 5–7 окт. 2016 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: В. Н. Бурдь (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2016. – С. 125–127.
4. Тимралеев, З. А. Насекомые Мордовии: учеб. пособие / З. А. Тимралеев, А. Г. Каменев, О. Д. Бардип. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2005. – Ч. 1. – 104 с.
5. Haas, F. Dermaptera from Cyprus and Turkey / F. Haas, H. Henderickx // Beiträge zur Entomologie. – 2002. – Vol. 52. – P. 235–239.

The ecological and faunistic review of Dermaptera of South-Eastern part of Belarus and the new findings about earwigs in the Buda-Kashalyova and Gomel districts of the Gomel region are analized in the article.

Островский А. М., УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь, e-mail: Arti301989@mail.ru.

УДК:591.524:595.754+595.76

Е. Р. Ошмянчук, А. В. Рыжая

НАСЕКОМЫЕ-ХОРТОБИОНТЫ ОТКРЫТЫХ БИОТОПОВ ЩУЧИНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (БЕЛАРУСЬ)

Хортобионты – важный элемент животного населения большинства наземных экосистем, особенно луговых сообществ. Они важны как потребители фитомассы, повышающие скорость биоценотического круговорота веществ. Многие из них являются фитофагами и наносят огромный вред сельскому хозяйству.

Значительная их часть является хищниками, т. е. являются регуляторами численности беспозвоночных, а также могут приводить к исчезновению определённых видов на территории своего обитания. Поэтому их изучение позволит в большей мере объяснить дифференциацию животного населения различных растительных комплексов. Также насекомые в значительной степени реагируют на антропогенное изменение среды и в какой-то степени являются индикаторами степени данных изменений [1, с.3].

Составление фаунистических списков – одно из важнейших направлений зоологических исследований. Сведений по Щучинскому району Гродненской области (Беларусь) в научной литературе не найдено. Поэтому для зоологических исследований является актуальным изучение хортобионтов на исследуемой территории.

Цель работы – установление состава и структуры населения травянистого яруса растительности, т. е. хортобионтов, Щучинского района, на примере агрогородка Василишки. Задачи: установить видовой состав хортобионтов, относящихся к отрядам Жёсткокрылые и Полужёсткокрылые, на выбранных пробных площадках; сравнить население различных фитоценогоризонтов на пробных площадках; сравнить эффективность использования методов сбора насекомых-хортобионтов: кошение энтомологическим сачком и сбор с помощью контейнеров.

Исследования проводились в полевые сезоны 2015–2016 в 3 биотопах: моноагроценоз (пшеничное поле), полиагроценоз (огород) и разнотравный луг.

Методы. Для сбора материала использовали 2 основных метода: кошение энтомологическим сачком (установленная проба – 25 двойных взмахов) и сбор с помощь контейнеров. Кошение энтомологическим сачком – наиболее эффективный метод сбора хортобионтных насекомых [2]. Сбор с помощью контейнеров с фиксирующей жидкостью, которые ставятся под растениями на поверхности почвы, – это новый метод [3]. Он ориентирован, главным образом на сбор хортобионтов именно среднего и нижнего ярусов растений, в то время как кошение сачком в основном затрагивает только верхний и часть среднего ярусов. Для умерщвления использовали морилки, заправляемые хлороформом. Хранили насекомых на ватных пластах. Весь собранный материал снабжали этикетками.

Результаты. За полевой сезон 2015–2016 гг. в 3 биотопах собрали и определили 1241 экземпляр хортобионтов, из которых: 287 экземпляров жуков, относящихся к 47 видам, 40 родам и 16 семействам, и 954 экземпляра клопов, относящихся к 35 видам, 34 родам и 9 семействам (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав выявленных насекомых-хортобионтов

Семейство	**Вид**	**Кошение**	**Контейнеры**
Ordo Coleoptera			
1. Coccinellidae	1. *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)	+	+
	2. *Coccinella quinquepunctata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	3. *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	4. *Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	5. *Hippodamia tredecimpunctata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	6. *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	7. *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758)	+	+
	8. *Tytthaspis sedecimpunctata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	9. *Hippodamia notata* (Laicharting, 1781)	+	–
	10. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)	+	–
	11. *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* (Linnaeus, 1758)	+	–
2. Anthicidae	12. *Notoxus monoceros* (Linnaeus, 1760)	+	+
3. Lagriidae	13. *Lagria hirta* (Linnaeus, 1758)	+	–
4. Cantharidae	14. *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763)	+	–
	15. *Cantharis nigricans* (Mueller, 1776)	+	–
5. Melyridae	16. *Malachius bipustulatus* (Linnaeus, 1758)	+	–
6. Chrysomelidae	17. *Gastrophysa polygoni* (Linnaeus, 1758)	+	+
	18. *Altica oleracea (*Linnaeus, 1758)	+	–
	19. *Cassida viridis* (Linnaeus, 1758)	+	–
	20. *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758)	+	–

	21. *Smaragdina salicina* (Scopoli, 1763)	+	–
	22. *Oulema gallaeciana* (Heyden, 1870)	+	+
	23. *Longitarsus brunneus* (Duftschmid, 1825)	+	+
	24. *Lilioceris merdigera* (Linnaeus, 1758)	+	+
7. Mordellidae	25. *Mordellistena parvula* (Gyllenhal, 1827)	+	–
8. Carabidae	26. *Amara sp.* Bonelli, 1810	–	+
	27. *Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758)	–	+
	28. *Calosoma investigator* (Illiger, 1798)	–	+
	29. *Asaphidion flavipes* (Linnaeus, 1761)	–	+
	30. *Calathus fuscipes* (Goeze, 1777)	–	+
	31. *Pseudophonus rufipes* (De Geer 1774)	+	–
	32. *Calathus melanocephalus* (Linnaeus, 1758)	–	+
	33. *Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758)	+	–
9. Curculionidae	34. *Gymnetron asellus* (Gravenhorst, 1807)	+	–
	35. *Otiorhynchus (Pendragon) ovatus* (Linnaeus, 1758)	–	+
	36. *Phyllobius pomaceus* (Gyllenhal, 1834)	+	+
	37. Polydrusus pilosus (Gredler, 1866)	+	–
10. Elateridae	38. *Adrastus pallens* (Fabricius, 1792)	–	+
	39. *Hemicrepidius niger* (Linnaeus, 1758)	–	+
	40. *Agriotes lineatus* (Linnaeus, 1767)	+	–
	41. *Agriotes obscurus* (Linnaeus, 1758)	–	+
	42. *Agrypnus murinus* (Linnaeus, 1758)	+	–
11. Staphylinidae	43. *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781)	+	+
12. Scarabaeidae	44. *Phyllopertha horticola* (Linnaeus, 1758)	+	–
14. Oedemeridae	45. *Oedemera virescens* (Linnaeus, 1767)	+	+
15. Apionidae	46. *Apion rubens* (Stephens, 1839)	+	–
16. Histeridae	47. *Margarinotus brunneus* (Fabricius, 1775)	–	+
Ordo Hemiptera			
1. Coreidae	1. *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758)	+	–
2. Lygaeidae	2. *Heterogaster urticae* (Fabricius, 1775)	+	+
	3. *Rhyparochromus pini* (Linnaeus, 1758)	+	–
	4. *Nysius ericae* (Schilling, 1829)	+	–
3. Miridae	5. *Adelphocoris lineolatus* (Goeze, 1778)	+	–
	6. *Capsodes gothicus* (Linnaeus, 1758)	+	–
	7. *Capsus ater* (Linnaeus, 1758)	+	–
	8. *Chlamydatus pullus* (Reuter, 1870)	+	–
	9. *Deraeocoris ruber* (Linnaeus, 1758)	+	–
	10. *Dicyphus globulifer* (Fallén 1829)	+	–
	11. *Globiceps flavomaculatus* (Fabricius, 1794)	+	–
	12. *Halticus luteicollis* (Panzer, 1804)	+	+
	13. *Leptopterna dolabrata* Linnaeus, 1758	+	–
	14. *Liocoris tripustulatus* (Fabricius, 1781)	+	–
	15. *Lopus decolor* (Fallen, 1807)	+	–
	16. *Lygus rugulipennis* (Poppius, 1911)	+	–
	17. *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758)	+	–
	18. *Megaloceroea recticornis* (Geoffroy, 1785)	+	–
	19. *Notostira elongata* (Geoffroy, 1785)	+	+
	20. *Orthops kalmii* (Linnaeus, 1758)	+	–
	21. *Plagiognathus chrysanthemi* (Wolff, 1804)	+	–

	22. *Polymerus nigrita* (Fallén, 1807)	+	–
	23. *Stenotus binotatus* (Fabricius, 1794)	+	–
	24. *Tuponia brevirostris* (Reuter, 1883)	+	–
4. Nabidae	25. *Nabis ferus* (Linnaeus, 1758)	+	+
5. Pentatomidae	26. *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758)	+	–
	27. *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758)	+	+
	28. *Elasmucha ferrugata* (Fabricius, 1787)	+	–
	29. *Eurydema oleracea* (Linnaeus, 1758)	+	–
	30. *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758)	+	–
6. Plataspidae	31. *Coptosoma scutellatum* (Geoffroy, 1785)	+	+
7. Rhopalidae	32. *Corizus hyoscyami* (Linnaeus, 1758)	+	–
	33. *Brachycarenus tigrinus* (Schilling, 1829)	+	–
8. Tingidae	34. *Tingis cardui* (Linnaeus, 1758)	+	–
9. Thyreocoridae	35. *Thyreocoris scarabaeoides* (Linnaeus, 1758)	+	+

Проанализировав полученные данные, обнаружили, что методом кошения энтомологическим сачком собраны представители 71 вида насекомых, а с помощью контейнеров – представители 28 видов. Анализ коэффициента видовой фаунистической общности, проведенный для сравнения эффективности использования методов сбора, выявил малое видовое соответствие (0,21). Можно сделать вывод, что наиболее эффективным методом сбора является кошение энтомологическим сачком, но в то же время исходя из малого видового соответствия можно говорить о необходимости использования обоих методов, т. к. значительное количество видов было собранно именно с помощью контейнеров, а не кошением сачком. Благодаря использованию 2 методов исследованию подвергаются и нижние, и верхние фитоценогоризонты.

Список литературы

1. Золоторёв, Д. А. Хортобионтные Полужесткокрылые (Insecta: Hemiptera=Heteroptera) антропогенно трансформированных территорий (на примере г. Кемерово): автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.08 / Д. А. Золоторёв; ГОУ ВПО «Томский государственный университет» – Томск, 2005. – 20 с.
2. Артохин, К. С. Практические советы: Метод кошения энтомологическим сачком / К. С. Артохин // Защита и карантин растений. – 2010. – №11. – С. 45–48.
3. Афонина, В. М. Метод сбора членистоногих – обитателей травянистой растительности / В. М. Афонина [и др.] // Материалы XIV съезда русского энтомологического общества. – Санкт-Петербург, 27 августа – 1 сентября 2012. – 34 с.

Set composition and structure of population of grassy tier of vegetation of Shchuchyn District (Belarus). Made a faunistic list of types of territory. Compared efficiency of the use of methods of collection of insects: mowing by an entomological net and collection by means of containers.

Ошмянчук Е. Р., Гродненский государственный университет Янки Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: eoshmyanchuk@mail.ru.

Рыжая А. В., Гродненский государственный университет Янки Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: rhyzhaya@mail.ru.

УДК 598.24:591.9

Т. Е. Павлющик, И. А. Богданович, М. Хаупт

МЕСТА ЗИМОВКИ БОЛЬШОЙ БЕЛОЙ ЦАПЛИ EGRETTA ALBA, ГНЕЗДЯЩЕЙСЯ В БЕЛАРУСИ

Гнездование большой белой цапли *Egretta alba* в Беларуси было впервые документально подтверждено в 1997 г., когда гнезда были обнаружены в колонии серой цапли в заказнике «Простырь» (Пинский район Брестской области) и в смешанной колонии серых цапель и большого баклана в заказнике «Устье Лани» (Лунинецкий район Брестской области) [1], хотя первая гнездовая колония на крайнем юго-востоке Беларуси была зарегистрирована в 1994 г. [2]. В 1997 г. численность вида оценивалась в 10–30 гнездящихся пар [2], в

2000 г. – уже в 200–300 гнездящихся пар [3]. В 2000-е годы был отмечен быстрый рост численности и расширение ареала большой белой цапли. В 2011 г. гнездящаяся популяция составляла уже 1000–2000 гнездящихся пар, а вне сезона размножения – более 10000 птиц [4].

В западной и центральной Европе быстрый рост численности и значительное расширение ареала в западном и северном направлениях отмечались с начала 1980-х годов. За это время большая белая цапля впервые появилась на гнездовании в 13 странах, включая Великобританию и Швецию. Начиная с 2000-х годов, в Европе весьма существенно увеличилась численность зимующих птиц [5].

Для выявления путей миграции и мест зимовки большой белой цапли, гнездящейся на территории Беларуси, нами в 2015–2016 гг. было проведено цветное мечение птенцов в двух колониях.

8 июня 2015 г. на острове на озере Лукомльское (Чашникский район Витебской области) белыми пластиковыми кольцами с маркировкой K01-K00 было окольцовано 98 птенцов.

22 мая 2016 г на острове в северной части Краснослободского водохранилища (Копыльский район Минской области) белыми пластиковыми кольцами с трехбуквенной маркировкой KXX (где XX – буквы A, C, E, H, K, L, N, P, S, T, U, V, X, Z) было окольцовано 157 птенцов.

На правую голень помещалось белое пластиковое кольцо, а на левую цевку – металлическое кольцо Белорусского центра кольцевания.

Всего от 255 окольцованных больших белых цапель к 1 января 2017 г. нами получен 51 возврата колец, что составило 20,0 % от числа окольцованных птиц. Из них только два возврата относятся к птицам, отстрелянным на прудах рыбхозов в 2016 г., остальные 49 – это регистрации цветных колец, прочитанных с помощью бинокля или подзорной трубы на живых птицах.

Для сравнения можно сказать, что от 320 птенцов большой белой цапли, окольцованных только металлическими кольцами в 2012–2014 гг., получено всего два возврата, или 0,6 % от числа окольцованных птиц.

Результаты цветного мечения показали, что разлет поднявшихся на крыло птенцов из колоний начинается в середине июля. Уже 18 июля 2016 г. одна из помеченных цветными кольцами белых цапель (кольцо KTS) была отстреляна на территории рыбхоза «Селец» в 138 км от места кольцевания. 19 июля 2016 г. белая цапля с кольцом KNE была отстреляна на прудах рыбхоза «Красная Слобода» примерно в четырех км от места кольцевания. В дальнейшем в рыбхозах не было добыто ни одной помеченной птицы.

Примерно в это же время, 21 июля 2016 г., была отмечена регистрация птицы с кольцом KXH уже на месте зимовки в Германии. Таким образом, во второй половине июля белая цапля покидает территорию Беларуси и в течение июля–августа мигрирует к местам зимовок.

Помеченные в 2015-2016 гг. птицы были зарегистрированы в Бельгии, Германии, Италии, Нидерландах, Польше, Словакии, Франции, Швеции и Эстонии. Наибольшее количество наблюдений в осенне-зимний период приходится на Нидерланды (таблица 1).

В связи с тем, что на местах зимовки некоторые птицы наблюдались неоднократно в разное время различными наблюдателями, число регистраций обычно превосходило количество наблюдавшихся птиц. Максимальное число регистраций для одной и той же птицы на месте зимовки в Нидерландах составило 5 для зимы 2015–2016 гг. и 6 для 2016–2017 гг. Всего за период наблюдений была получена 51 регистрация 34 птиц (таблица 1).

По результатам цветного мечения, основные места зимовки большой белой цапли расположены на мелководных внутренних водоемах в Нидерландах, Германии и Франции. Часто птицы зимуют в агроландшафте, на польдерах. Всего в одном случае окольцованная птица была отмечена на охраняемой территории (Франция, Réserve Naturelle de l'étang des Landes).

Среднее расстояние от мест кольцевания до мест зимовки составило 1329 км, а максимальное – 1910 км. Птицы покидают места зимовки в марте. В апреле и июне не было ни одного сообщения об окольцованных птицах. На май приходится единственная регистрация большой белой цапли в Швеции, на острове Оланд.

Распределение мест повторной регистрации представлено на рисунке 1.

Традиционно считалось, что места зимовки большой белой цапли, гнездящейся в Европе, находятся в Северной Африке и на юге Европы [6]. Предварительные результаты цветного мечения большой белой цапли показывают, что основные места зимовки птиц белорусской популяции распложены значительно севернее, в основном – в Нидерландах, Германии и Франции. Самая южная регистрация – в Италии. Возможной причиной смещения мест зимовки на север может служить увеличение средней температуры зимних месяцев в результате глобального потепления.

Авторы выражают благодарность Д. В. Журавлеву, В. А. Кощееву, М. В. Тарантовичу, В. А. Яковичу за помощь в кольцевании птенцов больших белых цапель.

Таблица 1 – Места регистраций больших белых цапель, гнездящихся на территории Беларуси

Место кольцевания	Повторные регистрации	Количество регистраций/количество птиц				
	Страна	Март-май	Июнь-август	Сентябрь-ноябрь	Декабрь-январь	Итого
1	2	3	4	5	6	7
Озеро Лукомльское, Витебская область, Чашникский район	Германия			5/4	1/1	6/5
	Италия			1/1		1/1
	Нидерланды	1/1		1/1	5/1	7/3
	Польша			1/1		1/1
	Франция			1/1		1/1
	Швеция	1/1				1/1
Краснослободское водохранилище, Минская область, Копыльский район	Беларусь		2/2			2/2
	Бельгия			2/1		2/1
	Германия		2/1	4/4	1/1	7/6
	Нидерланды		1/1	13/4	4/3	18/8
	Польша			1/1		1/1
	Словакия			1/1		1/1
	Франция			1/1	1/1	2/2
	Эстония		1/1			1/1
Итого:		2/2	6/5	31/20	12/7	51/34

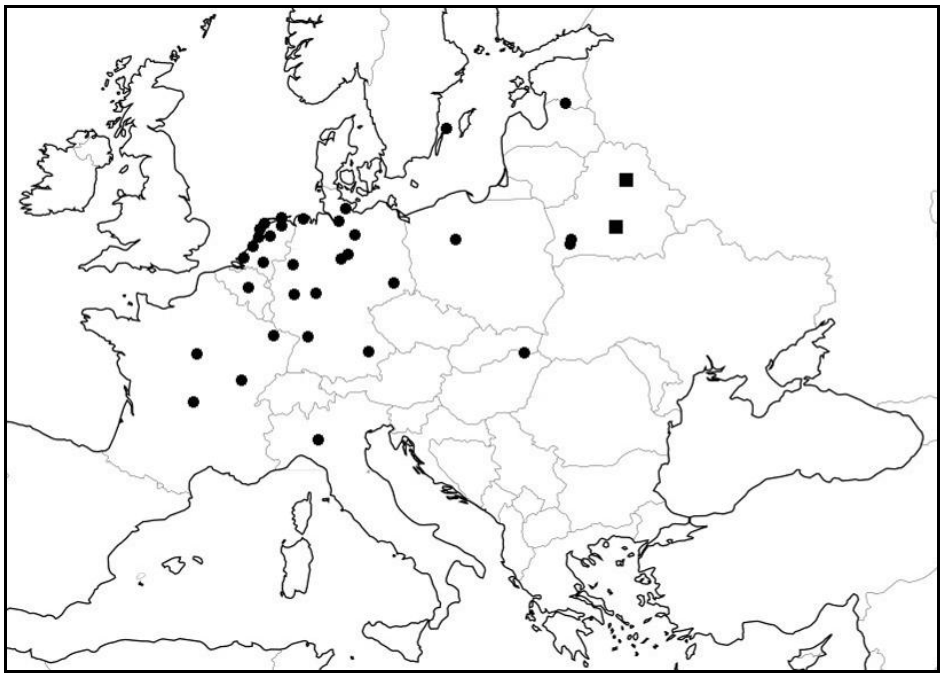


Рисунок 1 – Распределение мест регистрации больших белых цапель, помеченных цветными кольцами. Черные квадраты – места кольцевания, черные кружки – места наблюдений за окольцованными птицами.

Список литературы

1. Самусенко, И. Э. К гнездованию большой белой цапли (Egretta alba) в Беларуси / И. Э. Самусенко, Д. В. Журавлев // Subbuteo. Беларускі арніталагічны бюлетэнь. – 2000. – Т. 3, №1. – С. 14–16.
2. Никифоров, М. Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М. Е.Никифоров [и др.]. – Мн.: Изд. Королев, 1997. – 188 с.
3. Абрамчук, А. В. Большая белая цапля в Беларуси: распространение и экология / А. В. Абрамчук, С. В. Абрамчук // Беркут. – 2005. – Т.14, вып.1. – С.50–55.
4. Самусенко, И. Э. Современный статус большой белой цапли (Egretta alba) в Беларуси / И. Э. Самусенко // Красная Книга Республики Беларусь: состояние, проблемы перспективы: материалы Междунар. науч. конф., Витебск, 13–15 дек. 2011 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: В.Я.Кузьменко (отв.ред.) [и др.] – Витебск: УО «ВГУ им. П.М.Машерова», 2011. –

С. 152–154.
5. Lawicki, L. The Great White Egret in Europe: population increase and range expansion since 1980. / L. Lawicki // British birds – 2014. – №107. – P. 8–25.
6. Cramp, S. The Birds of the Western Palearctic / S. Cramp, K. E. L. Simmons. – Volume I. – 1977. – Oxford University Press, Oxford, New York. – 722 p.

Colour ringing of the Great White Egret chicks was carried out in two colonies in Belarus in order to reveal wintering grounds. It was found that the main wintering grounds are located in the Netherlands, Germany and France.

Павлющик Т. Е., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: tatiana.pavlushchick@gmail.com.
Богданович И. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: ibcygnus@gmail.com.
Хаупт М., Naturschutzbund Deutschland , e-mail: matthiasgull@googlemail.com.

УДК 597.555.2

М. В. Плюта, В. К. Ризевский, А. В. Лещенко, И. А. Ермолаева

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ И ВЕЛИЧИНА СКАТА ЕВРОПЕЙСКОГО УГРЯ ИЗ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ

Европейский угорь *Anguilla anguilla* L. является одним из наиболее ценных в промысловом отношении видов аборигенной фауны рыб Беларуси. Ранее он заходил в наши водоемы естественным путем из Балтийского моря по рекам Западная Двина и Неман. В связи с зарегулированием стока рек заход молоди угря значительно сократился и в настоящее время возможен только по Вилии в озера Нарочанской группы, а угревое хозяйство в Беларуси в настоящее время основывается на зарыблении водоемов молодью угря, приобретенной в других странах.

Плановые зарыбления водоемов Беларуси молодью угря, импортированной из Франции и Англии, были начаты с 1956 г. Это позволило увеличить количество локальных популяций угря и создать промысловые популяции в водоемах бассейнов рек Западная Двина и Неман.

Состояние популяций европейского угря. Наиболее интенсивно зарыбление водоемов стекловидным угрем проводили в период с 1956 г. по 1982 г. Ранее считалось, что предельный отмеченный возраст угрей в промысловых уловах в водоемах Беларуси составляет 25 лет, однако последние исследования показали, что предельный возраст может быть и больше. Таким образом, промысловые стада угря состоят из рыб, вселенных в водоемы в 1985 г. и позднее. Поскольку в 1980-е годы и позднее зарыбляли наиболее крупные водоемы, а объем зарыблений начиная с 1985 г. значительно сократился, промысловые стада угря имеются в незначительном количестве водоемов.

В водоемах бассейна р. Зап. Двина (системы рек Друйка, Хоробровка) в озерах Дривятской системы имеется промысловое стадо, состоящее из рыб предельного возраста от посадок с 1985 по 1998 года, а также из рыб от посадок 2005, 2006, 2008 годов. В озерах Обстерновской группы имеется промысловое стадо, состоящее из рыб от посадок 2003 и 2007 годов. Остальные водоемы бассейна р. Зап. Двина (системы рек Друйка, Хоробровка) зарыблялись до 1982 г. и в настоящее время не имеют промысловых стад.

Из других водоемов бассейна р. Зап. Двины имеется промысловое стадо в оз. Иказнь, состоящее из рыб посадки 2007 г.

В водоемах систем рек Нарочанка и Страча имеются промысловые стада в Нарочанской группе озер и в оз. Большие Швакшты, состоящие из рыб от посадок 2005 г., а также в оз. Свирь из рыб предельного возраста. Необходимо отметить, что в озере Б. Швакшты промысловое стадо угря формируется впервые.

Таким образом, в настоящее время и в ближайшие годы в водоемах Беларуси будут эксплуатироваться в основном угри от посадок 2003–2008 гг., а также остатки промысловых стад, представленных рыбами предельного возраста.

Величина ската европейского угря. К концу XX – началу XXI века численность производителей, достигающих мест нереста в Саргассовом море (Атлантический океан) и участвующих в естественном воспроизводстве значительно сократилась. Это было обусловлено несколькими причинами, в частности загрязнением вод на путях миграции к местам нереста и нагула; зарегулированием стока рек Европы; не рациональным (с биологической точки зрения) ведением различных форм аквакультуры; закупка молоди угря странами Азии; отсутствие методов (способов) искусственного воспроизводства угря.

В связи с этим в соответствии с Регламентом Совета ЕС № 1100/2007 от 18.09.2007 г. [1] для стран-членов Европейского Союза (ЕС) и третьих стран, на территориях которых находятся «угревые речные бассейны» (на территории Беларуси – бассейны рек Западная Двина и Неман), были установлены меры по восстановлению ресурсов угря. Одной из таких мер является режим ведения лова мигрирующего угря, ориентированный на пропуск к маршрутам нерестовой миграции не менее 40 % рыб, которые по размеру и физиологическому состоянию гонад соответствуют покатному состоянию. В связи с постановлением ЕС с 2008 г. официальные поставки угря (посадочного материала) в Беларусь были приостановлены.

В 2014–2015 гг. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь инициировало проведение научно-исследовательской работы «Оценить количество годового ската европейского угря из водоемов Беларуси в трансграничные речные бассейны с целью устойчивого использования его ресурсов».

До недавнего времени величина ската серебристого угря из основных угревых озер Беларуси в трансграничные речные бассейны для миграции к местам нереста, а также механизм реализации 40 % режима пропуска не были известны. В 2014–2015 гг. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды инициировало проведение НИР «Оценить количество годового ската европейского угря из водоемов Беларуси в трансграничные речные бассейны с целью устойчивого использования его ресурсов». Работа была выполнена Государственным научно-производственным объединением «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» в рамках государственной научно-технической программы «Природные ресурсы и окружающая среда».

В Беларуси угорь распространен достаточно широко, однако основной его промысел сконцентрирован на озерах Браславской и Нарочанской групп, т.е. водоемах, в которые регулярно и интенсивно производились посадки его молоди. Для отлова нагуливающегося угря применяют закидные озерные невода, для отлова покатного (мигрирующего) угря – переносные (съемные) и стационарные угреловушки.

Основной ход мигрирующего угря из водоемов Беларуси наблюдается в весенний период. Количество мигрирующего угря в осенний период составляет в среднем 13,5 % от весеннего хода. При этом максимальная миграционная активность угря отмечается в самые темные ночи (в период новолуния) [2–5] при наибольших уровнях воды в водоемах. Такая же зависимость миграционной активности угря от уровней воды наблюдается и в других странах Европы [6–8]. Специализированный лов мигрирующего угря в Беларуси осуществляется только в весенний период и в строго оговоренных местах. В осенний период лов мигрирующего угря в Беларуси не ведется.

Для определения величины ската угря нами была проведена экспериментальная работа, позволившая определить уловистость применяемых в настоящее время орудий лова.

Для этого на р. Нарочанка одновременно, последовательно (одна за другой) устанавливались по две ловушки в весенний и осенний периоды. Полученные материалы позволили разработать математическую модель, описывающую снижение уловов угря в каждой из нижестоящих ловушек в сравнении с первой ловушкой, а также установить их коэффициент уловистости. Данная модель очень хорошо описывается экспоненциальной кривой (величина достоверности аппроксимации R = 0,997).

Суть метода сводится к следующему. Наличие на лову нескольких ловушек позволяет узнать, на сколько меньше скатывающегося угря вылавливает стоящая ниже по течению ловушка по сравнению с верхней. В нашем случае была получена величина равная 22,66 %. Это позволяет говорить о том, что при таком снижении уловов необходимо устанавливать 22 ловушки, чтобы отловить всего скатывающегося угря.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что коэффициент уловистости применяемых для отлова мигрирующего угря ловушек равен 0,22, то есть около 80 % мигрирующего угря свободно их минует.

Численность скатывающегося из водоемов угря рассчитывается по формуле:

$$N_{скат.} = N_{мигр.} – N_{выл.}$$

где: $N_{скат.}$ – численность скатывающегося угря;

$N_{мигр.}$ – численность мигрирующего угря (начинающий нерестовую миграцию угорь);

$N_{выл.}$ – численность выловленного угря (выловлено промыслом).

Численность мигрирующего угря ($N_{мигр.}$) определяется по формуле:

$$N_{мигр.} = N_{выл.}/K_{улов.}$$

где $K_{улов.}$ установленный экспериментальным путем коэффициент уловистости угреловушек, используемых для отлова мигрирующего угря.

Таким образом, численность скатывающегося серебристого угря будет определяться по формуле:

$$N_{скат.} = (N_{выл.}/K_{улов.}) – N_{выл.}$$

Полученные нами материалы косвенно подтверждаются опросными данными. Так на участке реки Нарочанка протяженностью около 1,5 км от истока в свое время стояло 28 ловушек для отлова мигрирующего угря.

Проведенная работа позволила определить величину ската угря не только из отдельных водных бассейнов, но и в целом по Беларуси. Было установлено, что в настоящее время из водоемов Беларуси изымается около 50 % мигрирующего угря, остальной угорь свободно скатывается в трансграничные водотоки.

Таким образом, Республика Беларусь в полном объеме выполняет Постановление Совета Европейского Союза о пропуске к маршрутам нерестовой миграции не менее 40 % рыб, которые по размеру и физиологическому состоянию гонад соответствуют покатному состоянию, внося, таким образом, свою лепту в деле поддержания численности мировой популяции европейского угря. Это дает основание настаивать на отмене решения Совета Европейского Союза о прекращении поставок стекловидного угря в Беларусь.

Следует отметить, что Беларусь обладает дополнительным ресурсом естественных водоемов, которые в настоящее время не используются в качестве нагульных водоемов из-за дефицита посадочного материала. Снятие запрета на поставки стекловидного угря и увеличение объемов зарыбления естественных водоемов Беларуси позволило бы и в дальнейшем обеспечивать пополнение численности мировой популяции европейского угря за счет производителей, мигрирующих на нерест из водоемов Беларуси.

Список литературы

1. COUNCIL REGULATION (EC) № 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel // Official Journal of the European Union 22.9.2007, L 248/17.
2. Кохненко, С. В. Европейский угорь / С. В. Кохненко. – М., 1969.
3. Lindroth, A. Eel catch and lunar cycle on the Swedish east coast // Rapp p.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 174. – P. 124−126.
4. Hvidsten, N. A. 1985. Yield of silver eel and factors affecting downstream migration in the stream Imsa, Norway. Institute of Freshwater Research Drottningholm Report. – 1985. № 62. – P. 75–85.
5. Petukhov, V. B. Environmental factors effecting silver eel migratory activity in Byelorussian lakes // Rep. 8th session working party on eel (EIFAC). - Olsztyn (Poland), 1993. – P. 77-83.
6. Acou A., Laffaille P., Legault A., Feunteun E. Migration pattern of silver eel (Anguilla anguilla L.) in an obstructed river system // Ecology of Freshwater Fish. September 2008, Volume 17, Issue 3. – P. 432–442.
7. Reckordt M., Ubl C., Wagner C., Frankowski J. & Dorow M. Downstream migration dynamics of female and male silver eels (Anguilla anguilla L.) in the regulated German lowland Warnow River. Ecology of Freshwater Fish. 2014. - V. 23. – P. 7–20.
8. Maarten C. M., Bruijs and Caroline M. F. Durif. Silver Eel Migration and Behaviour // Spawning Migration of the European Eel, Springer Science + Business Media B.V. – 2009. – P.65–95.

Status of European eel (*Anguilla anguilla* L.) populations in waterbodies of Belarus have been studied. It has been shown that the currently exploited populations of fish stocked in 2005.

It has been shown that about 50 % of the migrating eel is captured out by fisheries from Belarus water basins. The other 50 % of migrating eels pass downstream from Belorussian waters to their spawning sites.

Плюта М. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: micle58@mail.ru.
Ризевский В. К., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: e-mail: RVK869@mail.ru.
Лещенко А. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: andreyleshch@mail.ru.
Ермолаева И. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: Incha_2005@mail.ru.

УДК 597.58:575.21(476)

А. С. Полетаев

КРИПТИЧЕСКАЯ ОКРАСКА РЕЧНОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS* L., 1758) ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СИСТЕМЫ ОЗЁР СТРУСТО–СНУДЫ

Введение. Озёра Струсто и Снуды (Браславский р-н, Витебская обл.), относящиеся к Браславской группе озёр, связаны между собой крупной протокой, в которую вдаётся полуостров с длиной береговой линии около 4 км, разграничивающий акватории названных озёр. Глубина протоки в отдельных участках превышает 10 м, что обусловливает принципиальную возможность свободной миграции рыб в пределах данной озёрной системы. Различия между прибрежными биотопами в обоих озёрах незначительны [1, с. 421–422, 437–438].

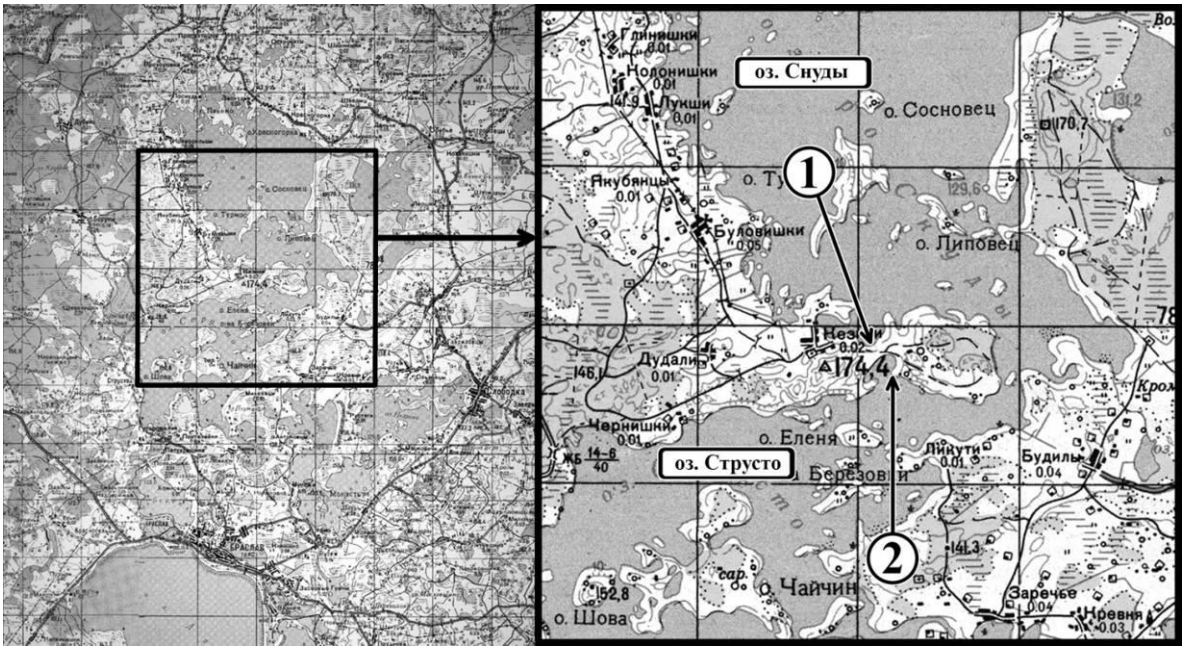
Таким образом, реальная возможность миграций обитающих в прибрежных биотопах рыб между озёрами Струсто и Снуды определяется предельной протяжённостью миграции, свойственной виду.

Речной окунь (*Perca fluviatilis* L., 1758) является одним из самых распространённых видов рыб Беларуси, обитающим в большинстве водных объектов страны. Кроме того, окунь является также одним из наиболее оседлых видов в ихтиофауне Беларуси и крупных миграций не совершает [2, с. 275]. Этому виду свойственны лишь непротяжённые нерестовые [2, с. 276] и посленерестовые нагульные [3, с. 439] миграции. С учётом отсутствия препятствий для миграции речного окуня между озёрами Струсто и Снуды мы решили изучить возможные различия обитающих в ней популяций окуня на основе материала, собранного при проведении исследования структуры ихтиофауны прибрежной зоны этих озёр.

Для оценки внутрипопуляционной изменчивости и межпопуляционных различий как речного окуня, так и других видов рыб пригодны методы фенетики [4]. В частности, у окуня вследствие её высокой вариабельности и генетической детерминированности, а также отсутствия половой и возрастной изменчивости удобным признаком для фенетических исследований является поперечнополосатая криптическая окраска [5].

Целью данной работы являлось выявление различий популяций речного окуня озёр Струсто и Снуды по криптической окраске тела. ***Задачи: (1)*** описать криптическую окраску отловленных в ходе исследования окуней; ***(2)*** оценить внутрипопуляционную изменичивость криптической окраски речного окуня озёр Струсто и Снуды; ***(3)*** сравнить популяции речного окуня озёр Струсто и Снуды по криптической окраске.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили 30 экз. речного окуня из оз. Струсто и 44 экз. из оз. Снуды, отловленные мелкоячеистым неводом во время выполнения работ по договору № 531/2016 «Оценить влияние водных транспортных средств в сезон массового отдыха населения на экосистему водоёмов национального парка «Браславские озёра»». Точки сбора материала находились на двух сторонах перешейка полуострова, принадлежащих к акваториям разных озёр (рисунок 1).



1 – точка сбора материала на оз. Снуды; 2 – точка сбора материала на оз. Струсто

Рисунок 1 – Точки сбора материала

Криптическую окраску отловленных особей описывали согласно методике Н. М. Зеленецкого [5], полученные данные вносили в таблицу, после чего исследованных рыб выпускали в живом виде в месте вылова. Стандартные показатели внутрипопуляционного разнообразия (среднее число морф и долю редких морф) [6] и их статистические ошибки рассчитывали средствами программы LibreOffice Calc для каждой из зон пигментации (далее – ЗП) в отдельности, всех ЗП вместе взятых и для фенокомплексов (далее – ФК), представляющих собой сочетание всех фенов на стороне тела особи. Кроме того, рассчитывали долю асимметричных проявлений как фенов в каждой из ЗП, так и фенокомплексов, а также среднезональный индекс пигментации ($I_з$) [5]. Для сравнения исследованных выборок использовали показатель сходства и критерий идентичности, которые рассчитывали отдельно на основании частот встречаемости фенов и отдельно – на основании частот встречаемости фенокомплексов [4].

Результаты. В ходе исследования в популяциях речного окуня системы озёр Струсто-Снуды было отмечено 12 фенов криптической окраски, формирующие 53 фенокомплекса, из них в выборке из оз. Струсто – 10 фенов и 29 фенокомплексов, в выборке из оз. Снуды – 9 фенов и 36 фенокомплексов. 7 фенов и 12 фенокомплексов были отмечены в обеих выборках, только в оз. Струсто – 3 фена и 17 фенокомплексов и только в оз. Снуды – 2 фена и 24 фенокомплекса (таблица 1).

Таблица 1 – Частоты встречаемости различных фенов криптической окраски окуня озёр Струсто и Снуды

Фен	**Частота встречаемости фена в зоне пигментации, %**												**Общая частота встречаемости фена, %**	
	ЗП I		**ЗП II**		**ЗП III**		**ЗП IV**		**ЗП V**		**ЗП VI**			
	Ст	**Сн**	**Ст**	**Сн**	**Ст**	**Сн**	**Ст**	**Сн**	**Ст**	**Сн**	**Ст**	**Сн**	**Ст**	**Сн**
l	91,6	90,9	30,0	28,4	0,0	0,0	53,3	56,9	28,3	38,6	76,7	94,3	46,7	51,5
v_1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
v_2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2
l_2v	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
ly	1,7	2,3	0,0	0,0	3,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8
v	5,0	4,5	66,6	67,1	78,4	76,2	38,3	38,6	71,7	61,4	23,3	5,7	47,2	42,3
yl	0,0	2,3	1,7	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8
ll	1,7	0,0	1,7	4,5	8,3	12,5	3,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3,2
vy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
w	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
yv	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
lv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: Ст – частота встречаемости фена в выборке из оз. Струсто; Сн – частота встречаемости фена в выборке из оз. Снуды

Как в оз. Струсто, так и в оз. Снуды более 90 % всех фенов пришлось на долю фенов l и v, частота встречаемости которых в разных ЗП различалась: фен l преобладал в I, IV VI зонах и отсутствовал в III, а фен v преобладал во II, III и V зонах. Общая частота встречаемости данных фенов различалась незначительно. Все остальные фены встречались редко (общая частота встречаемости не превышала 3,2 %).

Популяция речного окуня оз. Струсто по сравнению с популяцией оз. Снуды характеризуется более высокими значениями среднего числа фенов как в каждой из ЗП по отдельности, так и во всех ЗП вместе взятых (таблица 2). Среднее число фенокомплексов, напротив, выше в оз. Снуды. Доля редких морф как фенов, так и фенокомплексов во всех случаях также выше в оз. Снуды.

Доля особей, асимметричных по каждой из ЗП в отдельности, в обеих выборках не превышала 33,3 %. При этом доля особей с асимметричными фенокомплексами на разных сторонах тела была значительно выше (65,9 % в оз. Снуды, 70,0 % в оз. Струсто). Такой результат согласуется с выдвинутой нами [7] ранее гипотезой о том, что в отдельных ЗП у речного окуня преобладают симметричные проявления фенов, однако фенокомплексы на разных сторонах тела окуня в большинстве случаев асимметричны. Среднезональный индекс пигментации в оз. Струсто составил 1,29, в оз. Снуды – 1,26.

Показатель сходства, рассчитанный на основе частот встречаемости фенокомплексов, составил 0,628 (I=126,86). При расчёте этого показателя на основе частот встречаемости фенов его значение равно 0,974

(I=135,84). Таким образом, фенофонд исследованных популяций характеризуется высокой степенью сходства, при этом фенокомплексы, формирующиеся на его основе, различаются достаточно сильно, однако их сходство всё же велико.

Таблица 2 – Значения показателей внутрипопуляционного разнообразия криптической окраски речного окуня озёр Струсто и Снуды

	оз. Струсто					оз. Снуды				
	μ	**$S_μ$**	**h**	**S_h**	**A, %**	**μ**	**$S_μ$**	**h**	**S_h**	**A, %**
ЗП I	2,07	0,26	0,48	0,06	16,7	1,47	0,21	0,63	0,05	4,5
ЗП II	2,63	0,24	0,34	0,06	33,3	1,57	0,16	0,48	0,05	25,0
ЗП III	3,58	0,38	0,40	0,06	33,3	2,03	0,37	0,75	0,05	25,0
ЗП IV	3,68	0,38	0,39	0,06	30,0	1,74	0,25	0,65	0,05	29,5
ЗП V	1,90	0,06	0,05	0,03	23,3	1,40	0,10	0,30	0,05	27,3
ЗП VI	1,85	0,07	0,08	0,03	26,7	1,21	0,10	0,40	0,05	11,4
Все ЗП	4,05	0,26	0,59	0,03	–	1,96	0,16	0,78	0,02	–
ФК	24,99	1,29	0,14	0,14	70,0	27,98	1,60	0,22	0,04	65,9

Примечание: μ – среднее число морф; $S_μ$ – статистическая ошибка μ; h – доля редких морф; S_h – статистическая ошибка h; A – доля асимметричных особей

На наш взгляд, на основании фенетического анализа криптической окраски речного окуня озёр Струсто и Снуды представляется правомерным рассматривать совокупность особей окуня из данных озёр как единую локальную популяцию без разделения её на отдельные популяции, обитающие в том или ином озере.

Выводы. 1. Популяции речного окуня озёр Струсто и Снуды характеризуются высоким уровнем сходства криптической окраски, что позволяет рассматривать речного окуня данной системы озёр как единую локальную популяцию.

2. Различия выборок речного окуня из озёр Струсто и Снуды преимущественно проявляются в формировании отличающихся фенокомплексов на основе схожих фенофондов.

3. Среднее число фенокомплексов, а также доли редких фенов и фенокомплексов выше в оз. Снуды, среднее число фенов – в оз. Струсто.

4. Асимметричное проявление фенокомплексов встречалось значительно чаще, чем асимметричное проявление отдельных фенов.

Список литературы

1. Природа Беларуси: энциклопедия : В 3 т. / редкол. : Т. В. Белова [и др.]. – Минск: Беларуская энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2009–2014. – Т. 2: Климат и вода / О. И. Асимович [и др.]. – 2010. – 504 с.
2. Жуков, П. И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П. И. Жуков. – Минск: Наука и техника, 1988. – 310 с.
3. Жизнь животных : в 6 т. / редкол. : Л. А. Зенкевич (гл. ред.) [и др.]. – Москва: Просвещение, 1968–1971. – Т. 4, Ч. 1: Рыбы / под ред. Т.С. Расса. – 1971. – 656 с.
4. Яблоков, А. В. Введение в фенетику популяций. Новый подход к изучению природных популяций: учеб. пособие для студ. вузов. / А. В. Яблоков, Н. И. Ларина. – М.: Высш. шк., 1985. – 159 с.
5. Зеленецкий, Н. М. Методические основы изучения изменчивости криптической окраски окуня *Perca fluviatilis* L. в ареале / Н. М. Зеленецкий // Биологические науки. – 1992. – Вып. 11–12. – С. 63–74.
6. Животовский, Л. А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Л. А. Животовский // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 38–44.
7. Полетаев, А. С. Сравнение фенотипических особенностей речного окуня (*Perca fluviatilis* L., 1758) различных водных объектов Минской области Республики Беларусь и предполагаемые факторы, влияющие на изменчивость его криптической окраски / А. С. Полетаев // Труды Белорусского государственного университета. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2014. – Т. 9. – Ч. 2. – С. 143–150.

The river perch (*Perca fluviatilis* L., 1758) samples from the riparian area of the Strusto and the Snudy lakes were investigated. The frequencies of phenes occurrence and asymmetric manifestation in different pigmentation zones, the values of intrapopulational diversity indexes and the index of pigmentation were calculated for each sample. The similarity level of river perch populations from the Strusto and the Snudy lakes were established. Data received allow considering the river perch of this lake system as a single local population.

Полетаев А. С., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: viroxylan@gmail.com.

УДК 574.32(470.620)

И. Б. Попов, К. А. Антонец

ФОРМИРОВАНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ АДВЕНТИВНОГО ВИДА *METCALFA PRUINOSA* (INSECTA, HOMOPTERA: FLATIDAE) В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Исследования проводились на территории Краснодарского края в различных населенных пунктах и затрагивали изучение формирования взаимоотношений цикадки белой (*Metcalfa pruinosa* Say) с комплексом энтомофагов. Данный вид фитофага впервые был отмечен на территории региона в 2008 году на черноморском побережье [1]. К настоящему моменту вид распространился практически по всей территории Краснодарского края, где встречается (питается) на большом количестве растений, в том числе декоративных и сельскохозяйственных. Скорость распространения связана с политрофностью данного вида, а также с его способностью распространяться с помощью различных видов транспорта [2].

Было отмечено заселение травянистой, кустарниковой и древесной растительности, всего более 100 видов [3], которая проявляет различную степень аттрактивности для цикадки. При этом ряд видов растений может быть привлекательным для вида в одном локалитете, но не использоваться в другом. Как правило, это связано с наличием более привлекательных кормовых растений. К настоящему времени выявлено, что наиболее часто и обильно вид заселяет церцис европейский (*Cercis siliquastrum*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), аморфа (*Amorpha fruticosa*) и донник желтый (*Melilotus officinalis*). При этом заселяется большинство культурных и декоративных растений, используемых в озеленении.

В качестве стабильных хищников цикадки выявлены три вида тлевых божьих коровок (Coccinellidae) – *Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata* и *Harmonia axyridis*. При этом последний вид также является адвентивным и проявляет максимальную агрессивность по отношению к цикадке [4]. После появления личинок хармонии на побегах кормового растения *Metcalfa pruinosa* в срок 8–12 дней производится полная очистка от личинок цикадки. Все три вида коровок (и личинки, и имаго) очень активно поедают личинок цикадки всех возрастов. При этом было отмечено, что для личинок *Adalia bipunctata* более привлекательными являются все-таки тли, которые поедаются в первую очередь. После полного выедания тлей, личинки коровки переходят на питание цикадкой.

Отмечено питание личинками и имаго цикадкой личинками богомола *Mantis religiosa*. Обнаружены две личинки данного вида, которые находились в колониях цикадки. При этом концентрация цикадки на побегах с личинками богомола была существенно ниже, чем на окружающих, кроме того, свидетельством питания являются многочисленные следы пребывания личинок на данных побегах (восковой налет, экскременты, падь), а также их остатки (ноги и крылья личинок и имаго). Одна из обнаруженных личинок *Mantis religiosa* чистилась, при этом ее челюсти и передние конечности были испачканы восковыми выделениями личинок цикадки.

В Краснодаре на растении *Amorpha fruticosa* обнаружена взрослая самка богомола при поедании имаго цикадки. Вокруг самки на листьях растения и под ним были найдены многочисленные остатки съеденных имаго *Metcalfa pruinosa*, принадлежащие нескольким десяткам особей. Содержащаяся в инсектарии самка *Mantis religiosa* активно поедала цикадок, причем практически целиком, включая крылья.

На растениях клевера ползучего, помимо имаго и личинок *Coccinella septempunctata* и *Harmonia axirydis*, в колонии личинок цикадок, включающей личинок 1 и 2 возраста, обнаружены 4 личинки златоглазки старшего возраста (*Chrysopa* sp.). Все они были сильно испачканы восковыми выделениями личинок *Metcalfa pruinosa*, при этом самих личинок цикадки на растениях уже не оставалось. Зато имелись многочисленные следы воска и падевых выделений.

На растениях церциса отмечено питание имаго ос *Polistes dominula* сладкими выделениями цикадок, обильно покрывающими всю площадь листовых пластинок и даже собирающихся каплями на ее краю и в

морщинах. При этом одна из ос после завершения питания прошла по листу до побега, сняла личинку второго возраста и стала перерабатывать ее челюстями, попутно убирая воск. Данная процедура продолжалась менее минуты, после чего оса с комочком фарша покинула растение.

Таким образом, можно сделать вывод о достаточно быстром формировании трофических связей как фитофагов, так и хищников, причем адвенты становятся жертвами даже тех видов, которые ранее не встречались с подобным видом добычи, и которая не является для них типичной, как, например, для ос. Сталкиваясь с нехваткой привычной пищи или, наоборот, с избытком доступной, специализированные и неспециализированные энтомофаги способны корректировать собственные пищевые предпочтения.

Настоящие исследования были поддержаны грантом Российского фонда фундаментальных исследований и администрацией Краснодарского края (проект 16-44-230780).

Список литературы

1. Gnezdilov, V. M. First record of *Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidea: Flatidae) from Russia / V. M. Gnezdilov, T. S. Sugonyaev // Zoosystematica Rossica. – 2009. – Vol. 18, № 2. – P. 260–261.
2. Замотайлов, А. С. Цикадка белая – новая угроза сельскому и лесному хозяйству на юге России / А. С. Замотайлов, В. И. Щуров, А. И. Белый // Защита и карантин растений. – 2012. – №4. – С. 45–47.
3. Орлов, В. Н. Новые инвазивные виды на Западном Кавказе / В. Н. Орлов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 39.
4. Попов, И. Б. Встраивание адвентивных видов насекомых в трофические цепи в экосистеме Краснодара / И. Б. Попов // Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органического сельскохозяйственной продукции. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 16–18 сентября 2014 г.: вып. 8. / Краснодар, 2014. – С.478–480.

Researches of *Metcalfa pruinosa* trophic relationships in Krasnodar Territory are carried. The ability of specialized and non-specialized entomophagous insects quickly adapt to new prey is revealed.

Попов И. Б., ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия, e-mail: ibento@yandex.ru.

Антонец К. А., ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия.

УДК 597-19(476)

В. К. Ризевский, А. В. Лещенко, И.А. Ермолаева

МЕТОД ОТЛОВА РЫБ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ GOBIIDAE В НЕДОСТУПНЫХ ДЛЯ НЕВОДНОГО ОБЛОВА БИОТОПАХ

В последние годы все большее внимание экологов и биологов уделяется изучению области распространения и различных сторон биологии чужеродных видов фауны и флоры, в том числе и рыб. В течение последних 25 лет в водоемах Беларуси были выявлены 7 понто-каспийских рыб-аутовселенцев, проникших в водоемы страны из Киевского водохранилища (Украина) вследствие антропогенно обусловленного расширения ареала. Особую группы среди аутовселенцев составляют представители семейства Бычковые Gobiidae: бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), бычок-гонец *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) и пуголовка звездчатая *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874) [1]. При изучении биотопической приуроченности данных видов в новых условиях обитания встала проблема отлова рыб в разных биотопах. Принимая во внимание, что используемый нами ранее метод отлова рыб при помощи мелкоячеистого невода применим только на песчаных и/или илисто-песчаных прибрежных мелководьях, необходимо было отработать методику отлова рыб и на других биотопах (закоряженные, заиленные, каменистые, заросшие водной растительностью и пр. участки).

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШИН ДЛЯ ОТЛОВА РЫБ ПО KAKAREKO T. И KOBAK J.

На первом этапе за основу методики отлова рыбы на непригодных для неводного лова участках была взята методика польских исследователей Kakareko T. и Kobak J. [2], отработанная ими на Влацлавецком водохранилище на р. Висла. В качестве орудий лова ими были предложены мотоциклетные шины, стянутые по внутренним краям так, чтобы не было щели. На одной из сторон шины проделывалось отверстие для попадания

рыбы внутрь, возле которого привязывалась веревка с поплавком на конце. Такая ловушка опускалась на дно водоема и оставалась там до подъема в течение 7–11 суток.

Данная конструкция ловушки показалась нам вполне приемлемой для выполнения поставленных нами задач, так как позволяет проводить отлов рыбы практически в любом месте. Всего нами было изготовлено 8 ловушек из шин различного диаметра и толщины. Стягивание внутреннего края шин проведено при помощи липкой ленты (широкий скотч) (рисунок 1). Отверстия были проделаны как с одной стороны, так и с другой. В качестве поплавка использовали 1,5 л полиэтиленовые бутылки.

Рисунок 1 – Ловушка, изготовленная нами по Kakareko T. и Kobak J. [1]

Изготовленные нами ловушки были установлены в различных биотопах, где нельзя использовать неводной лов: в глубоких ямах, непосредственно под обрывистым берегом, среди закоряженных и сильно заросших водной растительностью местах, среди валунов и камней. Подъем ловушек осуществляли через 10 дней.

Проведенный отлов рыбы при помощи изготовленных из шин ловушек показал их невысокую эффективность – всего 4 экз. рыб за 18 подъемов ловушек, т.е. коэффициент уловистости ловушки составил 0,22 экз. рыбы за один подъем. Рассчитанный нами коэффициент уловистости ловушек, примененных в р. Висла, по материалам Kakareko T. и Kobak J. [1] составил 0,78 (446 экз. рыб за 575 подъемов), что по нашему мнению, также весьма неэффективно.

Помимо этого применение ловушек из шин оказалось довольно трудоемким и имеющим ряд недостатков:

- ✓ ловушки занимают много места при перевозке;
- ✓ ловушки довольно тяжелые;
- ✓ при подъеме ловушек отдельные особи рыб успевают выскочить из неё;
- ✓ при подъеме ловушки не видно, что находится внутри, в связи с чем приходится сливать содержимое в какую-либо емкость;
- ✓ необходимость иметь в лодке емкость для слива воды из ловушки;
- ✓ для очистки внутренней поверхности ловушки от моллюсков и грязи приходится разъединять внутренние края ловушки, а затем снова стягивать их.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ ОТЛОВА РЫБ

Полученные нами неудовлетворительные результаты применения ловушек из шин обосновали необходимость поиска других способов лова. За основу были приняты применяемые рыболовами-любителями ловушки для лова живца, изготовленные из полиэтиленовых бутылок емкостью 1,5 л, в которых горлышко повернуто внутрь бутылки (рисунок 2). В нашем случае мы применили прямоугольные полиэтиленовые 6-ти литровые емкости, горлышко которых мы обратили внутрь, к одной из сторон прикрепили груз для опускания на дно, и обернули конструкцию материей для обеспечения непрозрачности ловушки.

Эффективность использования данных ловушек (0,16 экз. рыб/1 подъем ловушки) оказалась на уровне эффективности ловушек из шин, что также нас не удовлетворила. Помимо этого недостатком этих ловушек оказалось трудность выемки попавших в них рыб и других водных животных.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОВУШЕК «ЗОНТИК» ДЛЯ ОТЛОВА РЫБ

Далее для отлова чужеродных видов рыб мы применили ловушки для отлова креветок, приобретенные по Интернету из Китая. По внешнему виду и принципу складывания (раскладывания) ловушки напоминают зонтик,

вывернутый в обратную сторону (рисунок 3). При опускании в воду дополнительно внутрь ловушки мы помещали груз.

Рисунок 2 – Ловушки из полиэтиленовых бутылей для воды

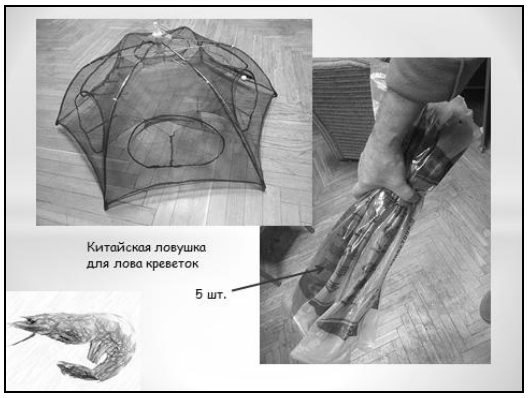


Рисунок 3 – Внешний вид ловушки «Зонтик»

По сравнению с ловушками из шин и полиэтиленовых ёмкостей эффективность использования (коэффициент уловистости) ловушек «Зонтик» оказалась на порядок-два порядка выше (таблица 1), составив в среднем 39,13 экз. рыб за 1 подъем ловушки. Всего за 8 подъемов ловушек было отловлено 313 экз. рыб, из них: бычок-песочник – 296 экз., бычок-гонец – 14, бычок-цуцик – 1, ерш Балона – 2, а также 6 узкопалых речных раков, которых в учет мы не брали. Помимо этого, ловушки «Зонтик» лишены недостатков предыдущих двух первых.

Таблица 1 – Эффективность уловистости применяемых нами ловушек

Тип ловушки	Участок лова												Общее		
	ДБК, Жабинка			Припять, Пинск			Припять, Мозырь			Днепр, Брагин					
	N	F	K	N	F	K	N	F	K	N	F	K	N	F	K
Колесо	3	0	0,00	6	3	0,50	6	1	0,17	3	0	0,00	18	4	0,22
Бутыль	5	0	0,00	5	2	0,40	6	2	0,33	5	0	0,00	21	4	0,19
Зонтик	-	-	-	-	-	-	1	4	4,00	7	309	44,14	8	313	39,13

Примечание: N – количество подъемов ловушки, раз; F – количество пойманных рыб, экз.; K – коэффициент уловистости ловушки, экз. рыб/кол-во подъемов.

Для более эффективной работы ловушек «Зонтик» и более плотного прилегания их ко дну водоема, груз лучше помещать не в центр ловушки, а распределить (прикрепить) равномерно по концам трех (из шести) сторон ловушки через одну. Кроме этого необходимо отметить, что для обозначения и подъема ловушек всех типов (колес, бутылей и зонтиков) наиболее рациональным оказалось применение не веревки с поплавком, а привязывание ловушек веревкой к чему-либо на берегу по принципу перемета. Обусловлено это не только

«интересом» рыболовов-любителей к разного рода поплавкам, но и возможностью срыва ловушек за поплавок проплывающими по водотоку предметами.

Таким образом, проведенные нами исследования эффективности отлова рыб семейства Бычковые Gobiidae в необлавливаемых неводом и сетями биотопах при помощи ловушек, изготовленных из мотоциклетных шин, полиэтиленовых емкостей и ловушек «Зонтик», показали наибольший коэффициент уловистости для модернизированных нами китайских ловушек «Зонтик».

Список литературы

1. Ризевский, В. К. Понто-каспийские иммигранты в структуре молоди рыб прибрежной мелководной зоны р. Днепр (в пределах Беларуси) / В. К. Ризевский, И. А Ермолаева, А. В. Лещенко, А. П. Кудрицкая // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. 2014. – Вып. 30. – С. 267–280.
2. Kakareko, T. Distribution of Racer Goby *Neogobius gymnotrachelus* Along the Cross-section of a Dam Reservoir on the Lower Vistula River (Central Poland) / T. Kakareko, J. Kobak // 15 th International Conference on Aquatic Invasive Species. September 23 to 27. Nijmegen, 2007. – Printed in The Netherlands by Thieme Print4U. – 2007. – P. 172.

The high efficiency of capture of Goby fish by Chinese trap for shrimps is showed in biotopes that are hard for catching by nets and seines.

Ризевский В. К., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: RVK869@mail.ru.
Лещенко А. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: andreyleshch@mail.ru.
Ермолаева И. А., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: Incha_2005@mail.ru.

УДК 591.5

С. К. Рындевич

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ HYDROPHILOIDEA (COLEOPTERA: HYDROPHILOIDEA: SPERCHEIDAE, HYDROPHILIDAE) ОСТРОВА ЗАНЗИБАР

Занзибарский архипелаг расположен у восточного побережья Африки в Индийском океане. Архипелаг входит в состав Танзании.

Самыми крупными островами архепелага являютя Занзибар (второе название Унгуджа) и Пемба. Вокруг Занзибара расположено много более мелких островов (Мафия, Тумбату, Узи и другие). Остров Занзибар имеет площадь 1 658 км², наибольшая длина – 83 км, наибольшая ширина – до 38 км. Занзибар отделен от материка Занзибарским проливом, ширина которого в наиболее узкой части – 42 км.

Занзибар относится к материковым островам. Он образовался в период раннего миоцена (20–23 миллиона лет назад), тогда острова архипелага отделились от Африканского континента, двигаясь в восточном направлении. Расположение острова в субэкваториальном физико-географическом поясе определяет его климат (субэкваториально-муссонный, достаточно сухой). Ландшафт в основном равнинный, с севера на юг остров пересекают гряды невысоких (до 60 м) холмов. На юго-западе они достигают максимальной высоты – 119 м. На западе простирается слегка всхолмленная равнина. Она занимает примерно треть островной площади.

Занзибар располагается в природной зоне саванн. Наиболее типичными естественными экосистемами являются ксерофильные листопадные леса и сухие саванны. В целом на острове преобладают антропогенные ландшафты.

На Занзибаре отсутствуют озера. На острове имеется несколько небольших рек, среди которых наиболее значительные Муэра, Бубубу, Мтони и Чем-Чем. Остальные мелкие реки бессточные, носят временный характер.

В фауне Афротропической (Эфиопской) зоогеографической области надсемейство Hydrophiloidea насчитывает около 688 видов [1, 2]. Данные по видовому составу водолюбовых Занзибара носят крайне фрагментарный характер [3]. Обобщающие работы, как по фауне острова, так и по фауне водолюбовых Занзибарского архипелага отсутствуют.

В 2014 году (23 января–8 февраля) была организована экспедиция на остров Занзибар с целью изучения его колеоптерофауны.

Жесткокрылые собирались стандартными методами (просеивания субстрата, промывания субстрата, кошения гидробиологическим сачком и др.). Таксономический состав водолюбовых изучался как в наземных

(саванна, листопаный лес, агроценозы и т.д.), так и в водных (реки, речные старицы, каналы, рисовые чеки и т.д.) экосистемах.

В фауне Занзибара отмечены представители 2 семейств водолюбовых сперхеев (Spercheidae) и водолюбов (Hydrophilidae). Всего зафиксировано 19 видов из 12 родов.

Ниже приводится таксономический перечень водолюбовых фауны Занзибара.

Надсемейство HYDROPHILOIDEA Latreille, 1802
Семейство SPERCHEIDAE Erichson, 1837
Spercheus Kugelann, 1798 – 1 вид.
Семейство HYDROPHILIDAE Latreille, 1802
Подсемейство Hydrophilinae Latreille, 1802
Триба Berosini Mulsant, 1844
Allocotocerus Kraatz, 1883– 1 вид.
Regimbartia Zaitzev, 1908 – 2 вида.
Триба Laccobiini Houlbert, 1922
Paracymus Thomson, 1867 – 1 вид.
Триба Hydrophilini Latreille, 1802
Sternolophus Solier, 1834 – 1 вид.
Подсемейство Enochrinae Short & Fikáček, 2013
Enochrus Thomson, 1859 – 1 вид.
Подсемейство Acidocerinae Zaitzev, 1908
Helochares Mulsant, 1844 – 2 вида.
Подсемейство Sphaeridiinae Latreille, 1802
Триба Coelostomatini L. Heyden, 1891
Coelostoma Brullé, 1835 – 1 вид.
Триба Megasternini Mulsant, 1844
Cercyon Leach, 1817 – 5 видов.
Cryptopleurum Mulsant, 1844 – 1 вид.
Pachysternum Motschulsky, 1863 – 1 вид.
Триба Sphaeridiini Latreille, 1802
Sphaeridium Fabricius, 1775 – 2 вида.

Наибольшее число видов зафиксировано среди наземных водолюбовых в роде *Cercyon* (5 видов), по 2 вида зафиксировано среди водных водолюбовых в родах *Helochares* и *Regimbartia*. По относительному обилию среди водолюбовых доминируют *Allocotocerus* (37,5 %) и *Pachysternum* (30 %).

Небольшое таксономическое разнообразие Hydrophiloidea естественно для островной фауны. Кроме того, исследования пришлись на сухой сезон, что объясняет низкое разнообразие в первую очередь водных видов водолюбовых.

Полученные данные носят предварительный характер. Дальнейшее исследование коллекционных материалов и идентификация видовой принадлежности жуков позволят получить дополнительные данные по водолюбовым острова Занзибар.

Автор выражает благодарность за помощь в сборе полевого материала Д. С. Лундышеву (Барановичский государственный университет, Барановичи, Беларусь) и В. Р. Пашкевичу (Барановичи, Беларусь) за помощь в организации экспедиции.

Список литературы

1. Hansen, M. Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera) // World Catalogue of Insects. Vol. 2. / M. Hansen. – Stenstrup: Apollo Books, 1999. – 416 pp.
2. Hebauer, F. Checklist of the Hydrophiloidea of Africa and adjacent archipelagos (Coleoptera: Epimetopidae, Georissidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Spercheidae)/ F. Hebauer // Entomologische Zeitschrift. – 2006. – Bend 116. – S. 19–36.
3. Knish, A. Die exotischen Hydrophiliden des Deuschen Entomologischen Museums (Col.) / A. Knish // Archiv furNaturgeschichie. – 1922 (1919) – A (8). – S. 55–88.

The article is devoted the preliminary results of studying diversity superfamily Hydrophiloidea of island of Zanzibar (Tanzania). The fauna of the island includes 2 families, 12 genera and 18 species of Hydrophiloidea.

Рындевич С. К., Барановичский государственный университет, Барановичи, Беларусь, e-mail: ryndevichsk@mail.ru.

УДК 574.472:598.2:502.2.05(75)

И. Э. Самусенко

МОНИТОРИНГ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ МИНСКА В 2016 Г.

В настоящее время полигоны твердых бытовых отходов (ТБО), где мусор уплотняется и изолируется от окружающей среды специальным грунтом, являются наиболее распространенным и оптимальным с экономической точки зрения способом удаления продуктов жизнедеятельности человека. Доступные на протяжении всего года большие объемы пищевых ресурсов и более теплый по сравнению с другими территориями микроклимат привлекают на свалки многих животных. На фоне широкомасштабного загрязнения окружающей среды и происходящих климатических изменений процесс формирования фауны этих специфичных биотопов представляет несомненный исследовательский интерес, и особенно – в отношении наиболее мобильной группы животных – птиц. С практической точки зрения, массовые концентрации крупных птиц на ограниченных территориях вблизи городов могут являться источником проблем для коммунального хозяйства, авиации, сельского и охотничьего хозяйства, негативно влиять на санитарно-эпидемиологическую обстановку и т.п. В теоретическом плане подобные исследования могут быть важным инструментом для познания процессов урбанизации и синантропизации птиц, элементом мониторинга состояния окружающей природной среды в антропогеннопреобразованном ландшафте.

В настоящее время в окрестностях г. Минска расположены три крупных полигона захоронения отходов. Полигоны «Северный» (к северу от границ города в районе пос. Новинки) и «Тростенецкий» (к востоку от города в районе пос. Сосны) предназначены для утилизации твердых коммунальных и промышленных отходов, «Прудище» (к югу от города в районе д. Колядичи) – только промышленных отходов. По данным КУП по обращению с отходами «Экорес», суммарная площадь трех полигонов столицы составляет 76,2 га. Полигон «Прудище» введен в эксплуатацию в 1968 г., площадь – 22 га. «Северный» действует с 1981 г., площадь – 23,4 га, на него поступает две трети городских отходов, а также отходы Минского р-на. С июня 2007 г. действует полигон «Тростенецкий» площадью 30,8 га. Количество накапливаемых отходов постоянно растет: вывоз ТБО с территории г. Минска увеличился за период с 2010 г. (4335 тыс. м^3) по 2015 г. (5597 тыс. м^3) почти на 30% [4].

Материалом для настоящего сообщения послужили учеты птиц на трех полигонах ТБО в окрестностях Минска. Работы осуществлялись с начала апреля 2016 г. до начала января 2017 г., в общей сложности было проведено 27 учетов: «Прудище» – 03.04., 29.04., 29.05., 20.08., «Тростенецкий» – 03.04., 24.04., 12.05., 18.06., 10.07., 10.08., 20.08., 10.09., 12.11., 24.12., «Северный» – 30.04., 14.05., 25.06., 16.07., 13.08., 28.08., 17.09., 05.11., 12.11., 19.11., 27.11., 24.12. и 08.01.17. Наблюдения на полигонах начинались преимущественно в 9:00–11:00 и проводились не менее 5 часов. Для каждого из обычных и многочисленных видов птиц, ввиду их постоянных перемещений на свалку и с нее, определялась максимальная численность одновременно присутствующих на полигоне особей. Попутно проводились наблюдения за характером перемещения птиц, кормовым и стайным поведением, регистрировались птицы с орнитологическими кольцами.

В целом, для свалок как биотопа свойственно низкое видовое разнообразие встречающихся здесь птиц. Всего за время исследований на трех полигонах ТБО отмечено 44 вида птиц. Из них 20 видов встречались **на протяжении всего года**. 11 отмечались постоянно с относительно высокой численностью и регулярно использовали территорию свалки, питаясь отходами (*Larus argentatus*, *L. cachinnans*, *L. canus*, *L. ridibundus*, *Corvus frugilegus*, *C. monedula*, *C. corax*, *Sturnus vulgaris*, *Columba livia*, *Passer montanus*, *P. domesticus*), либо отмечались в небольшом количестве, охотились на кормящихся здесь птиц – 3 вида (*Buteo buteo*, *Accipiter nisus*, *Accipiter gentilis*). Еще 6 видов-резидентов отмечались на территории свалок эпизодически, используя их как дополнительный кормовой биотоп (*Corvus corone*, *Pica pica*, *Parus major*, *Cyanistes caeruleus*, *Emberiza citrinella*, *Fringilla coelebs*).

Только **в теплое время года** отмечены 16 видов, часть из них гнездилась непосредственно на территории свалки (*Motacilla alba*, *Oenante oenanthe*, *Riparia piparia*, *Charadrius dubius*) либо в ближайших окрестностях (*Circus aeruginosus*, *Apus apus*, *Motacilla flava*, *Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Sylvia communis*,

Carduelis cannabina, *C. carduelis*). Есть виды, которые использовали территорию только для кормежки или отдыха (*Ciconia ciconia*, *Milvus migrans*, *Larus fuscus*, *L. melanochephalus*). Наблюдения последних двух видов чаек, исключительно редко отмечаемых на гнездовании в Беларуси, пришлись на лето и период сезонных миграций. Так, с начала апреля и до первой декады сентября на всех полигонах и практически в каждом учете отмечалось от одной до нескольких десятков клуш *L. fuscus* (макс. 40 ос. – 30.04. «Северный»; 70 ос. – 03.04., «Тростенецкий»). Пара черноголовых чаек *L. melanochephalus* отмечена 03.04. на полигоне «Прудище» (наблюдалась совместно с Н. Карлионовой), а 25.06. – на «Северном». Одна из птиц пары имела красное пластиковое кольцо PKJ3, была помечена взрослой 30.05.2008 г. в гнездовой колонии в центральной Польше. На «Северном» 16.07 наблюдали еще 1 ос. черноголовой чайки.

Только **в период миграции** на полигонах ТБО птиц были зарегистрированы еще 8 видов. Так, 28.08.16 на «Северном» отмечено по одной особи малого подорлика *Aquila pomarina* и обыкновенного осоеда *Pernis apivorus*, 10.09.16 на временных водоемах нового участка полигона «Тростенецкий» наблюдали одну особь серой цапли *Ardea cinerea*, более 100 ос. турухтана *Philomachus pugnax* и 10 ос. большого улита *Tringa nebularia*.

Из группы мигрантов особо хотелось бы отметить наблюдения на полигоне «Северный» трех редких для Беларуси видов, основной ареал которых расположен далеко за пределами Беларуси. Морская чайка *Larus marinus* с металлическим кольцом, помеченная птенцом 20.05.2011 в Финляндии, зарегистрирована здесь 07.09.2016. Средиземноморская чайка *L. michahellis*, окольцованная 12.05.2011 взрослой в центральной Польше, наблюдалась 13.08.2016. Взрослая особь бургомистра *L. hyperboreus* наблюдалась 27.11.2016 совместно с А. Винчевским и Т. Коржицкой [2]. Регистрации средиземноморской чайки и бургомистра являются первыми для территории Беларуси (утверждены Белорусской орнито-фаунистической комиссией 17.12. 2016).

Наименьшее видовое богатство и численность птиц отмечены на полигоне промышленных отходов «Прудище»: от 600–1700 ос. весной до 350–400 ос. летом. На полигоне «Тростенецкий» с апреля по ноябрь регистрировалось от 1500 до 7500 птиц с максимальной численностью в первых декадах апреля и июля. Со слов работников полигона зимой, с середины ноября, птицы прилетали сюда на кормежку не каждый день, в наших учетах в декабре было отмечено около 20 птиц. Средний по площади полигон «Северный» характеризуется наибольшим видовым разнообразием и самыми высокими показателями численности птиц. Здесь регистрировалось от 1500 до 9000 птиц. В весенний период наблюдали 1500–2000 ос., летом – 3500–8000 ос. с максимумом во вторых декадах июля и августа, осенью – 4500–9000 ос. с максимумом в первой декаде ноября, зимой – около 3500 ос.

Для всех трех полигонов ТБО Минска характерно доминирование в составе населения птиц представителей чайковых и врановых, а также обыкновенного скворца. С апреля до начала июля чайки абсолютно доминировали на двух городских свалках, где проводились регулярные учеты, – «Тростенецкий» и «Северный». Их численность, как правило, была на порядок выше, чем у врановых. С августа до середины ноября количество кормящихся чаек в большинстве учетов лишь ненамного превышало численность грача и галки. Но уже с середины ноября на полигоне «Северный» врановые стали абсолютными доминантами во всех учетах, их численность часто в несколько раз превышала показатели для других групп птиц, включая чаек и скворца. Информация о динамике численности наиболее массовых в учетах видов птиц представлена ниже.

Озерная чайка *Larus ridibundus*. Была абсолютным доминантом на полигоне «Прудище» в весенний период (до 1200 ос. в первой декаде апреля), на «Тростенецком» – с апреля по июль (от 800 до 5000 ос.), а также на «Северном» – в июне и июле (от 800 до 1000 ос.). С августа по октябрь на последних двух свалках отмечалось по несколько сотен кормящихся птиц, а с середины–конца ноября регистрации вида прекратились.

Сизая чайка *Larus canus*. На полигоне «Прудище» численность птиц была невелика – от полного отсутствия до максимума в 150 ос. в первой декаде апреля. На «Тростенецком» с апреля по июль регистрировалось от 50 до 500 ос., затем численность постепенно начала увеличиваться и, достигнув максимума в первой декаде сентября – 1500 ос., вновь пошла на спад, в декабре птиц здесь не отмечено. На «Северном» максимум также пришелся на период с середины августа до середины ноября – 1000–3000 ос., в остальное время отмечали от нескольких десятков до нескольких сотен, в декабре–январе – единичные особи.

Серебристая чайка и хохотунья *Larus argentatus x cachinnans*. Чайки данных видов и их возможные гибриды из-за сложностей определения в крупных скоплениях рассматривались нами как комплекс «серебристая/хохотунья». На полигоне «Прудище» численность птиц в апреле-мае флуктуировала на уровне 100–150 ос. На «Тростенецком» регулярно регистрировалось несколько сотен особей с максимумом птиц с июля по сентябрь – 800–1000 ос. Сходная картина, лишь при более высокой численности во многих учетах наблюдалась на «Северном», где в середины июля до середины ноября кормилось от 700 до 1300 ос. Несколько

сотен птиц отмечалось и в январе, хотя видовая структура этой группы чаек заметно изменилась: если с весны до осени в стаях преобладали хохотуньи, в конце осени и зимой в них стало гораздо больше серебристых чаек.

Грач *Corvus frugilegus*. На полигонах «Тростенецкий» и «Северный», где были проведены более регулярные учеты, численность грача в весеннее время, как правило, была невысока – 30–60 ос. С середины-конца июня, после вылета молодых из гнезд и послегнездовой дисперсии, количество кормящихся на свалках птиц постепенно увеличивалось, достигнув максимума в 1400-1500 в июле и августе. Начиная с сентября на обоих полигонах на кормежке регистрировалось от нескольких десятков до нескольких сотен птиц, с одним всплеском численности в начале ноября – до 1000 ос. на «Северном».

Галка *Corvus monedula*. Весенняя численность на всех трех полигонах также была незначительной – 10–50 ос. На «Тростенецком» с конца июня она стала постепенно увеличиваться, достигнув максимума в конце августа (700 ос.), в осенний период количество кормящихся птиц пошло на спад. На «Северном» летом и ранней осенью численность вида в учетах колебалась в пределах 200–700 ос., с начала ноября до начала января галка абсолютно доминировала в учетах (2000–3500 ос.). Наши наблюдения подтверждают результаты исследований врановых Минска в 2006 г., согласно которым доминантом этой группы летом и в начале осени в столице был грач, а с конца осени и зимой на первое место по численности выходит галка [3].

Обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris*. Максимальная численность на полигоне «Прудище» отмечена в начале апреля - 100 ос., в последующих учетах была невелика – 10–30 ос. На «Тростенецком» численность варьировала от 10 до 300 ос. (макс. в первой декаде сентября). Птицы отмечались здесь вплоть до конца декабря (16 ос.). На «Северном» с весны до июня держалось 50-300 ос., в июле численность возросла до 3000 ос. за счет притока молодых птиц. С августа до начала ноября она держалась на высоком уровне – 1000-2000 ос., и стала уменьшаться лишь с приходом устойчивых холодов.

Белый аист *Ciconia ciconia*. Аисты регулярно использовали территорию полигонов ТБО для кормежки и отдыха с конца апреля до середины августа. Максимальное число птиц в учете отмечено на полигоне «Тростенецкий» 10.07 – 11 ос., на полигоне «Северный» 16.07 – 39 ос. Очевидно, большинство из встреченных на свалках аистов были неразмножающимися. Кормежка белых аистов на свалках, вероятно, новое для территории Беларуси явление. До нынешних регистраций лишь раз удалось наблюдать массовое скопление птиц на полигоне ТБО: 02.07.2015 г. в окрестностях Пинска отмечено не менее 300 аистов, часть из которых кормилась на свалке, а большинство отдыхало на краю валов и в окрестностях.

Факты массовой кормежки белого аиста на свалках интересны с позиции происходящих на протяжении последних десятилетий изменений в европейской популяции вида и их возможных последствий. Постоянное наличие пищевых ресурсов на свалках привело к возникновению с начала 1980-х годов оседлой группировки и увеличения численности белого аиста в западной части ареала [6, 7], в частности, на Пиренейском п-ве в начале 2000-х годов около 80 % аистов в зимнее время придерживались свалок [9]. В Восточной Европе это относительно новое явление, например, в Польше первые регистрации птиц на полигонах отходов относятся к 1999–2005 гг., затем такие случаи стали более многочисленными и регулярными [8]. С каждым годом белые аисты, особенно в западной части ареала, становятся все более зависимыми от свалок, и сейчас некоторые зарубежные исследователи считают, что закрытие полигонов ТБО, которое предписывает Директива ЕС (EU Landfill Directive (99/31/EC), может негативно отразиться на популяции вида [6].

Наблюдения окольцованных птиц. На полигонах ТБО Минска в 2016 г. зафиксирован 221 случай наблюдений чаек комплекса «серебристая/хохотунья» с белорусскими кольцами (n=149 ос.), помеченных в 1999–2016 гг. С начала апреля по май в среднем за учет отмечали 4,4 птицы с кольцами; с июня по сентябрь – 17,3 птицы (макс. 30 окольцованных особей 17.09 на «Северном»), в т.ч. 42 % молодых 1 су; с ноября по январь – 2,2 птицы за учет, в т.ч. 53 % молодых. Хотя в декабре и январе белорусских чаек с кольцами на свалках не отмечали, но они регистрировались на отдыхе и ночевке на р. Свислочь в центре города, включая птиц, ранее наблюдавшихся на полигонах. Наиболее вероятно, эта группировка также использует свалки для кормежки.

Чайки комплекса «серебристая/хохотунья» начали гнездится в Минске с конца 1990-х годов, впоследствии их численность постоянно увеличивалась, а с 2006 г. ведется мониторинг крупных колонии и кольцевание птиц [5]. В настоящее время на территории города и окрестностей (мкрн. Шабаны, пос. Гатово и др.) известно несколько гнездовых колоний с общей численностью не менее 5 тысяч пар. Значительная численность на гнездовании и наши наблюдения за перемещениями птиц с уверенностью позволяют говорить, что полигоны ТБО использует для кормежки гораздо большее количество птиц, чем нами отмечалось в учетах. Птицы, гнездящиеся в городе и окрестностях, летают кормиться на все три городские свалки. Причем, одни и те же птицы в разные учеты отмечались на разных свалках, удаленных от мест гнездования и расположенных друг от друга на расстоянии 10–20 км.

Образование ледового покрова на водоемах в начале декабря 2016 г. облегчило регистрацию окольцованных птиц и в черте города. Окольцованные чайки, наблюдавшиеся на свалках, неоднократно отмечались, даже в тот же день, на незамерзающих участках Свислочи в центре Минска, где они купались, пили воду и отдыхали. Наши более ранние наблюдения «городских» чаек, а также данные других специалистов [1], свидетельствуют, что устойчивая зимующая группировка больших белоголовых чаек в несколько сотен особей образовалась на территории города в условиях последних мягких зим. Очевидно, что питание на свалках наряду с общим потеплением климата способствует увеличению численности больших белоголовых чаек на гнездовании, а также позволяет значительному числу птиц (до 1 тыс. особей, возможно, даже больше) успешно зимовать в наших условиях на территории Минска и в его окрестностях. Кроме этого, на свалках Минска отмечено 105 чаек семи видов (*L. argentatus, L. cachinnans, L. canus, L. ridibundus, L. fuscus, L. melanochephalus, L. marinus*) с иностранными кольцами, которые были помечены в 16 странах – Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Голландия, Дания, Италия, Литва, Норвегия, Польша, Россия, Сербия, Украина, Финляндия, Хорватия, Чехия. На период весенней миграции (апрель–середина мая) приходится 26,7 % таких регистраций, на сезон размножения (середина мая–июнь) – 16,2 %, период выраженной осенней миграции (июль-середина ноября) – 49,5 %, период зимовки (конец ноября-январь) – 7,6 % регистраций.

В целом во время наших исследований на полигонах ТБО Минска зарегистрировано 44 вида птиц, из которых 46 % встречаются здесь на протяжении всего года, 36 % – только в теплое время года (период размножения и сезонных миграций), 18 % – лишь в период миграций. Состав населения и численность отдельных видов птиц имели сезонные различия: с весны и до середины лета на полигонах ТБО по численности преобладали чайки (в основном – озерная); во второй половине лета в группу доминантов вошли также грач и скворец; в начале осени вновь стали преобладать чайки (в основном – сизая); а с наступлением в середине ноября устойчивых холодов и до начала января доминировали галки. Постоянное увеличение масштабов утилизации бытовых отходов на полигонах ТБО благоприятствует не только увеличению численности птиц на территории города и его окрестностей, а также видового разнообразия орнитофауны. Свалки обеспечивают кормовыми ресурсами на протяжении года значительные количества птиц, включая периоды их размножения, миграции и зимовки. В настоящее время они становятся важным элементом антропогенного ландшафта, способствуют прогрессу степени синантропизации ряда видов птиц, появлению оседлых группировок, являются важным местом остановки и пополнения энергетических ресурсов в период миграции, обеспечивают успешную зимовку ряда видов и т.д.

Выражаю благодарность И. Богдановичу, А. Винчевскому, Н. Карлионовой, М. Колоскову, Т. Коржицкой, О. Островскому, П. Пакулю за помощь в проведении ряда учетов птиц на полигонах ТБО Минска.

Список литературы

1. Винчевский, А. Е. Весенняя миграция и зимовка чаек в Минске в 2012-2013 гг. / А. Е. Винчевский, А. А. Винчевский // Зоологические чтения – 2015: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 22–24 апреля 2015 г. / О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2015. – С. 59–61.
2. Винчевский А. Е., Бургомистр (*Larus hyperboreus*) – новый вид в орнитофауне Беларуси / А. Е. Винчевский, И. Э. Самусенко // Зоологические чтения – 2017: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 15–17 марта 2017 г.) / О.В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2017. – С. 48.
3. Никифоров, М. Е. Сезонная и пространственная динамика, а также методы регулирования численности врановых птиц г. Минска / М. Е. Никифоров, М. В. Тарантович, Н. Н. Яковец // Природные ресурсы. – 2007. – № 4. – С. 41–47.
4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь, 2016. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 250 с.
5. Яковец, Н. Н. Мониторинг больших белоголовых чаек, гнездящихся в Беларуси / Н. Н. Яковец, М. Е. Никофоров // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов, Современное состояние и перспективы развития зоологической науки, охрана и рациональное использование ресурсов животного мира: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и X зоол. конф., 18–20 нояб. 2009 г. ; ч. 2. – Минск. – С. 525–528.
6. Gilbert, N. I. Are White Storks addicted to junk food? Impacts of landfill use on the movement and behaviour of resident white storks (Ciconia ciconia) from a partially migratory population / N. I. Gilbert [et al.] // Movement Ecology. – 2016. – Vol. 4:7.
7. Gordo, O. Spatial patterns of white stork (Ciconia ciconia) migratory phenology in the Iberian Peninsula / O. Gordo, J. J. Sanz, J. M. Lobo // J of Ornithology. – 2007. – Vol. 148. – P. 293–308.
8. Kruszyk, R.. White storks, Ciconia ciconia, forage on rubbish dumps in Poland – a novel behaviour in population / R. Kruszyk, M. Ciach // European Journal of Wildlife Research. – 2010. Vol. 56. – P. 83–87.
9. Tortosa, F. S. Effect of rubbish dumps on breeding success in the white stork in southern Spain / F.S. Tortosa, J.M. Caballero, J. Reyes-Lopez // Waterbirds. – 2002. – Vol. 25. – P. 39–43.

The investigation of bird communities on three landfills of Minsk city was conducted from April 2016 to January 2017. In total 44 bird species were registered, among them *Larus argentatus, L. cachinnans, L. canus, L. ridibundus, Corvus frugilegus, C. monedula* and *Sturnus vulgaris* were more numerous. Some rare birds were observed during investigations – *Milvus migrans, Aquila pomarina, L. melanochephalus, L. marinus, L. michahellis, L. hyperboreus*. The continuous ability of food resources has facilitated increase the bird number in the city and its environs as well as the diversity of avifauna during periods of breeding, migration and wintering. Landfills are important element of the man-made landscape influencing the synanthropisation of birds and the emergence of resident bird populations.

Самусенко И. Э., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: isamusenko@gmail.com.

УДК 598.265.1

В. В. Сахвон

СИНУРБИЗАЦИЯ ВЯХИРЯ (*COLUMBA PALUMBUS*) В БЕЛАРУСИ

Города, несмотря на то, что являются крайне неблагоприятной средой обитания для абсолютного большинства животных, тем не менее, включают в себя ряд местообитаний, пригодных для поселения здесь многих из них, в том числе и птиц. В результате сложных и длительных адаптационных процессов некоторые виды птиц смогли не только приспособиться к жизни на урбанизированных территориях, но и значительно увеличили свою численность, расширили распространение, с течением времени полностью исчезнув из естественных местообитаний во многих районах своих исторически сложившихся ареалов. В новых для себя условиях птицы получили доступ ко многим ресурсам (различного рода укрытиям, легкодоступным источникам корма и т.д.), которые могли быть ограниченными в их естественной среде обитания. К настоящему времени в условиях Беларуси как минимум 15 видов птиц сформировали устойчивые городские популяции/группировки, и значительно большее их количество еще только начинают осваивать урбанизированные территории, среди которых вяхирь (*Columba palumbus*).

Вяхирь – один из самых обычных видов голубей, широко распространенный в Евразии. Изначально данный вид являлся характерным обитателем лесов различного типа, однако, начиная с середины XIX века, стал активно проникать на гнездование на городские территории, к настоящему времени колонизировав города большей части Европы, в том числе и крупнейшие из них. Первоначальное заселение городов вяхирем произошло в северо-западных и центральных районах Европы (предположительно первая синурбизированная популяция возникла в Париже (Франция) около 1860 г.), с последующим распространением «городских» птиц в восточном (а также южном) направлении, к началу XXI века достигнувших западных границ Беларуси [1, 2]. Предполагается, что первопричина внедрения вяхиря в города заключалась в значительном увеличении его численности в естественных местообитаниях, что в свою очередь обострило внутривидовую конкуренцию за места гнездования, вынудив птиц осваивать новые для себя биотопы. С течением времени сформировавшиеся в городах синурбизированные группировки смогли заселять новые города, местами со значительной скоростью, в особенности, если населенные пункты располагались на небольшом расстоянии друг от друга.

В Беларуси вяхирь на конец прошлого столетия являлся обычным гнездящимся перелетным и транзитно мигрирующим видом, населяющим преимущественно островные леса и опушечные участки лесных массивов [3]. Наиболее характерные биотопы – смешанные елово-лиственные леса, ельники, нередко лиственные и сосново-лиственные леса, чистые сосняки, особенно в южных и юго-западных районах, а также островки древостоя среди открытых пространств и лесопарки по окраинам населенных пунктов [4]. В настоящее время максимальная плотность гнездования вяхиря приходится, по всей видимости, на пойменные дубравы и черноольшаники [5].

До недавнего времени численность вяхиря в республике оценивалась в 140 000–160 000 пар с тенденцией к увеличению [3]. По некоторым данным, численность данного вида в 2000-х гг. увеличилась на 20–30 % [6]. Хотя упоминание о гнездовании вяхиря в границах городов относится к 1970-м гг. [7], активное заселение городских территорий голубем приходится на конец XX–начало XXI века, что совпало по времени с заметным увеличением численности данного вида в естественных местообитаниях. Такое совпадение может выступать в пользу гипотезы о «местном» происхождении синурбизированных группировок вяхиря. Однако анализ полученных данных свидетельствует о том, что освоение городов Беларуси вяхирем стало возможным вследствие экспансии птиц из уже сформировавшихся синурбизированных популяций с территории Польши. В частности, на это указывает характер пространственного распределения городских группировок вяхиря по

территории Беларуси. Так, в результате проведенных в 2012–2015 гг. исследований нами установлено, что вяхирь гнездится среди застройки практически всех городов Брестской и Гродненской областей, причем в некоторых из них – с достаточно высокой плотностью, характерной для отдельных европейских городов, где синурбизированные популяции данного вида сформировались сравнительно давно [1, 8]. В центральной Беларуси самая крупная синурбизированная группировка данного вида сосредоточена в Минске, восточнее которого зарегистрированы лишь отдельные регулярно гнездящиеся пары (Смолевичи, Жодино, Борисов). На самом востоке Беларуси (Могилев и Гомель) вяхирь известен по единичным и нерегулярным случаям гнездования в некоторых крупных по площади древесных насаждениях (парках), которые по своим характеристикам близки к естественным местообитаниям. Эти отдельные факты гнездования вяхиря являются, скорее всего, случайным проникновением птиц в города из естественных биотопов. К тому же, за последние время вяхирь смог заселить в большей степени крупные города, и практически отсутствует в малых, где встречается преимущественно по их периферии или по территориям парков, весьма схожих с естественными местообитаниями вида.

Таким образом, нами установлено, что в Беларуси к настоящему времени сформировались синурбизированные группировки вяхиря и современная восточная граница их распространения проходит по линии Гродно–Лида–Минск–Борисов–Барановичи–Житковичи–Столин. Особенности пространственного распределения и избирательность в заселении урбоценозов могут быть объяснены тем, что в колонизации городов принимают участие особи из «западных» синурбизированных популяций. С момента появления первых гнездящихся птиц на территории городской застройки Бреста и до формирования синурбизированных группировок в Минске прошло не более 20 лет, что свидетельствует о высокой скорости распространения городских группировок вяхиря, сопоставимой с таковой для западных и центральных регионов Польши [1].

Список литературы

1. Tomiałojć, L. The urban population of the wood pigeon *Columba palumbus* Linneaus, 1758 in Europe – its origin, increase and distribution / L. Tomiałojć // Acta Zoologica Cracoviensia. – 1976. – Vol. 21. – P. 586–631.
2. Bea, A. Woodland and Urban Populations of the Woodpigeon *Columba palumbus* in the Eastern Baltic Region / A. Bea [et al.] // Ardeola. – 2011. – Vol. 58 (2). – P. 315–321.
3. Никифоров, М. Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века: статус, численность, распространение / М. Е. Никифоров [и др.]. – Мн.: Королев Н. А., 1997. – 188 с.
4. Никифоров, М. Е. Птицы Белоруссии: справочник-определитель гнезд и яиц / М. Е. Никифоров, Б. В. Яминский, Л. П. Шкляров. – Мн.: Вышэйшая школа, 1989. – 479 с.
5. Сахвон, В. В. Экологическая характеристика сообществ птиц пойменных лесов Беларуси: дис. … канд. биол. наук / В. В. Сахвон. – Мн., 2011. – 144 с.
6. Гайдук, В. Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В. Е. Гайдук, И. В. Абрамова. – Брест: БрГУ, 2009. – 300 с.
7. Козулин, А. В. Структура летнего населения птиц Центрального ботанического сада АН БССР / А. В. Козулин, Л. П. Шкляров, Б. В. Яминский // 7 Всесоюз. орнитол. конф.: матер. Междун. научн.-практ. конф. (Москва, 1979). – М.: Наука, 1979. – С. 204–205.
8. Астафьева, Т. В. Вяхирь *Columba palumbus* L. в городах Калининградской области / Т. В. Астафьева, Г. В. Гришанов // Вестник Балтийского фед. унив-та им. И. Канта. – 2012. – № 7. – С. 52–57.

The development, spatial distribution and current status of urban population Wood pigeon (*Columba palumbus*) in Belarus are discussed. The data were collected in 2012–2015 in most towns and cities of Belarus. The first cases of nesting Wood pigeon in urban habitat were registered in the mid-1990s and belong to the western ranges of Belarus. Especially rapid colonization of the cities in an eastward was occurred in the end of the 2000s. Now the breeding range of urban population of Wood pigeon attained 300 km to the east, reaching Minsk in the centre of Belarus. The hypothesis of colonization of Belarusian cities by Wood pigeon from European urban population was supported.

Сахвон В.В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: sakhvon@gmail.com.

УДК 581.5 + 591.524.16 : 598.2

Т. А. Селевич, Е. В. Косач

ПРУД НА РЕКЕ ЗАРНИЦА КАК МЕСТООБИТАНИЕ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ (Г. ГРОДНО, БЕЛАРУСЬ)

2 февраля 1971 г. в иранском городе Рамсар была подписана Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция). Основной целью Конвенции является сохранение и рациональное использование водно-болотных угодий как средство достижения устойчивого развития во всем мире. Беларусь стала Стороной Рамсарской конвенции в сентябре 1999 г., объявив первой Рамсарской территорией заказник республиканского значения «Споровский». По состоянию на 2016 г. 20 белорусских водно-болотных угодий нашей страны включены в Рамсарский Список водно-болотных угодий международного значения: «Споровский», «Средняя Припять», «Званец», «Ольманские болота», «Освейский», «Ельня», «Котра», «Простырь» и др. [1].

Исходя из требований Рамсарской конвенции, водно-болотными угодьями в Республике Беларусь являются экологические системы как естественного (реки, озера, избыточно увлажненные земли в поймах рек (пойменные луговые земли), болота), так и искусственного происхождения (водохранилища, пруды и каналы). Выработанная в Беларуси в 2009 г. стратегия по реализации Конвенции о водно-болотных угодьях предусматривает проведение инвентаризации, учета и анализа состояния водно-болотных угодий – как естественных болот, так и других водных объектов. В частности, среди значительных ресурсов водно-болотных угодий республики заслуживают внимания многочисленные пруды, количество которых на территории Беларуси превышает 1500 [2].

Одним из таких прудов является пруд, расположенный на северной окраине г. Гродно в 20 м на восток от автодорожного шоссе сообщением «Гродно – Друскининкай», между микрорайонами Зарица–1 и Зарица–2. Представляло интерес изучение параметров и растительного покрова пруда в связи с возможным обитанием в нем водоплавающих птиц. Исследование проводили маршрутным методом в течение двух вегетационых сезонов 2015–2016 гг. Выполняли описания зон зарастания водоема, сбор и гербаризацию растений с последующим определением их систематической принадлежности по [3]. При экологическом анализе видового состава фитоценозов использовали классификацию растений водоемов и водотоков В.Г. Папченкова [4]. Во время экскурсионных выходов параллельно обращали внимание на присутствие водоплавающих птиц в пределах акватории пруда и по его берегам, отмечали внешние признаки и особенности поведения птиц. Определение систематической принадлежности пернатых осуществляли при помощи полевого определителя [5].

Пруд устроен на малой реке Зарница в 50–60-х гг. минувшего столетия в основном как противопожарный; с этой же целью он используется до сих пор: машины пожарной службы МЧС подъезжают к пруду прямо с шоссе и заправляются водой у самой плотины. Былое рекреационное значение пруд давно утратил в результате обмеления и заиления дна, хотя как минимум один раз за все время его спускали и чистили. По нашим наблюдениям, за пределами пруда река Зарница скорее напоминает ручей, имеющий ширину русла менее 0,5 м и глубину 0,10–0,15 м, поэтому ее нет в справочниках, содержащих сведения о реках Беларуси. Водосбор реки небольшой по площади и представляет собой низинный, местами болотистый луг, расположенный между микрорайонами Зарица–1, Зарица–2 и Зарица–3. Река Зарница образуется в результате слияния двух ручьев, не всегда обозначенных на картах г. Гродно.

Чаша пруда в плане имеет удлиненно-овальную форму с небольшим постепенным расширением в сторону плотины. Длинная ось чаши ориентирована в направлении З–СЗ и имеет размер около 140 м, ширина в средней части, то есть там, где отсутствуют концевые закругления берегов, нарастает по ходу течения реки от 25 до 42 м. Приблизительная площадь водного зеркала составляет 4700 м^2, или 0,47 га. Максимальная глубина (у плотины) равна 1,5 м, прозрачность воды по диску Секки в разные периоды измерения в приплотинной части колебалась от 1 до 1,5 м, то есть прозрачность могла быть до дна, особенно в солнечные дни.

Северный берег практически открытый, лишь с несколькими деревьями кустовидной алычи и одной старой ивой ломкой; довольно крутой, высота его бровки над уровнем воды не менее 1 метра, крутизна постепенно уменьшается по направлению к входному створу, вблизи которого северный берег становится низким и болотистым. К северному берегу примыкает суходольный злаково-разнотравный луг. Южный берег сравнительно пологий, его бровка выражена слабо, на всем протяжении он облесен в виде полосы из ивы козьей, и. вавилонской, и. ломкой, и. пепельной, ольхи черной, орешника, причем ивы ломкая, пепельная и ольхи растут по урезу воды, иногда непосредственно в воде. К южному берегу примыкают огороды частных

подворий домов усадебного типа, расположенных по переулку Светлый. Короткий западный берег, обращенный к шоссе, представляет собой земляную дамбу с плотиной, пройдя через которую, вода падает с высоты около 2 м и течет в виде ручья под полотном шоссейной дороги «Гродно – Друскининкай», а затем далее через лес в сторону реки Неман. Входной створ, или горловина пруда, испытывает значительное затенение, особенно по правому берегу, высокорослыми деревьями ивы ломкой и ольхи черной, которые образуют здесь небольшой лесной массив. В целом восточный берег низкий, болотистый. Вблизи входного створа по левому берегу встречаются крупные экземпляры борщевика Сосновского.

Зарастание пруда сосудистыми растениями почти сплошное. Полоса прибрежно-водных растений наиболее выражена вдоль открытого северного берега. Ширина полосы в основном небольшая – составляет 1–2 м и лишь вблизи входного и выходного створов увеличивается до 2,5–3,0 м. От верхнего конца до середины северного берега она представлена гелофитом рогозом широколистным *Typha latifolia* L., в нижней половине северного берега – полосой гелофита ежеголовника прямого *Sparganium erectum* L. Кромка воды и прилегающее к ней пространство, как со стороны суши, так и со стороны пруда, занято преимущественно плотными зарослями гигрогелофита осоки заостренной *Carex acutiformis* Ehrh. с вкраплением мощных кочек гигрогелофита осоки метельчатой *C. paniculata* L. Местами к кромке воды со стороны суши подходят куртины гигрофита камыша лесного *Scirpus sylvaticus* L., плотные дерновины гигрофита ситника искривленного *Juncus inflexus* L., нередко заходящие в воду в верхней болотистой части северного берега. Вдоль южного берега рогоз широколистный, ежеголовник прямой и осока заостренная встречаются лишь фрагментарно и только там, где имеются небольшие разрывы в береговой полосе деревьев и кустарников. Непосредственно у входного створа пруда среди зарослей осоки заостренной едва заметна небольшая куртина гелофита тростника южного *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. с признаками угнетения.

Открытая центральная, преобладающая по размерам, часть акватории пруда занята в основном подводными зарослями гидрофита болотника обоеполого *Callitriche hermaphroditica* L., особенно хорошо заметного вблизи входной горловины пруда, то есть на малой глубине. У плотины ценозообразователем выступает подводный гидрофит элодея канадская *Elodea canadensis* Michx., тогда как болотник играет здесь роль второстепенного вида. Изредка с помощью якорька-кошки из воды извлекались фрагменты гидрофита шелковника волосолистного *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. Плавающие на поверхности воды гидрофиты представлены только небольшим количеством листецов ряски малой *Lemna minor* L. и многокоренника обыкновенного *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. в прибрежных зарослях гелофитов и гигрогелофитов; иначе говоря, плавающие гидрофиты отдельной полосы зарастания не образуют.

Бедный видовой состав водных и прибрежно-водных растений не является препятствием для обитания в нем позвоночных животных. В частности, пруд изредка используется для любительского рыболовства. На хорошо прогреваемом мелководье у северного берега весной 2016 г. было замечено большое количество икры, а позже и головастиков. Из пернатых обитателей наиболее обычны немногочисленные особи кряквы *Anas platyrhynchos* L., их можно было видеть весной–летом 2015–2016 гг., и только в 2016 г. к одному виду водоплавающих птиц добавились еще два. Так, 03.04.16 г. вместе с кряквами наблюдали пару лебедей-шипунов *Cygnus olor* (Gmel.), а 17.04.16 г. удалось увидеть пару лысух *Fulica atra* L. В отличие от лебедей и крякв, свободно перемещавшихся по всей акватории пруда, лысухи демонстрировали явную привязанность к одному месту в верхней части пруда – негустым (еще не успевшим отрасти) зарослям рогоза, отделенным от северного берега пространством свободной воды. Птицы копошились среди отмерших побегов рогоза, издавали довольно разнообразные отрывистые резкие звуки. Второй раз 22.05.16 г. была замечена одна особь лысухи в том же месте, но вела она себя спокойно и тихо. В более поздние посещения пруда ни лебеди, ни лысухи нами зафиксированы не были. Можно предположить, что лебеди останавливались в данном пруду на пролете; лысухи, возможно, пытались гнездиться; кряквы, устраивая гнезда где-то на берегу, кормились сами и выкармливали потомство, находя пищу в пруду: можно было видеть на воде взрослых птиц с подросшими птенцами.

Таким образом, несмотря на незначительные размеры и близость оживленной автомобильной трассы, пруд на реке Зарница привлекает небольшое количество особей трех видов водоплавающих птиц. По-видимому, здесь они находят сочетание благоприятных для себя условий: преобладание площади открытой воды и наличие вдоль северного берега неширокой прибрежно-водной полосы из рогоза широколистного, ежеголовника прямого, осоки заостренной, которые могут служить как для укрытия, так и в качестве пищи. Однако не исключено, что основу кормовой базы птиц в данном пруду составляет болотник обоеполый, образующий «подводные луга», особенно выраженные в верхней, наиболее мелководной и наиболее удаленной от шоссе и от плотины половине водоема.

Список литературы

1. Всемирный день водно-болотных угодий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minskpriroda.gov.by/infotape/ecocalendar/world-day-of-wetlands. – Дата доступа: 12.01.2017.
2. Постановление Совета Министров республики Беларусь от 10 февраля 2009 г. № 177 «Об утверждении стратегии по реализации Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iso14000.by/library/low/water/704. – Дата доступа 12.01.2017.
3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфенова. – Мн.: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
4. Папченков, В. Г. О классификации растений водоемов и водотоков / В. Г. Папченков // Гидроботаника: методология, методы: материалы Школы по гидроботанике, п. Борок, 8–12 апреля 2003г. – Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. – С. 23–26.
5. Птушкі Еўропы: палявы вызначальнік: пераклад з польск. мовы / Агульн. рэдакцыя, дапаўненне і прадмова М. Нікіфараў. – Варшава: ПВН, 2000. – 350 с.

The article contains new information about morphological parameters and vegetation of pond on the river Zarnitsa in the microregion of Zarica of city Grodno. The studied pond is in a different degree attractive for three Waterbird species: *Anas platyrhynchos* L., *Fulica atra* L., *Cygnus olor* (Gmel.).

Селевич Т. А., УО «Гродненский госуниверситет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь, e-mail: selevic@ramler.ru.
Косач Е. В., УО «Гродненский госуниверситет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь, e-mail: katerina.kosach@mail.ru.

УДК 632.6 : 632.7 (476)

О. В. Синчук, С. В. Буга

ОСНОВНЫЕ ФИЛЛОФАГИ – ВРЕДИТЕЛИ ЛИПЫ В ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ БЕЛАРУСИ

Липа – одна из основных древесных пород в декоративных зеленых насаждениях Беларуси. Зачастую липы используются в обсадке транспортных магистралей, центральных улиц и площадей населенных пунктов, где состоянию насаждений уделяется особое внимание. Чаще всего в зеленом строительстве в Беларуси используются липа мелколистная, сердцелистная, или зимняя (*Tilia cordata* Mill., 1768) и интродуцированная из более южных регионов Европы липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop., 1772). Последняя шире распространена в насаждениях на юге и западе республики, но вполне обычна в линейных насаждениях вдоль транспортных магистралей в Минске [1]. Другие интродуцированные виды рода *Tilia* L. представлены в насаждениях бóльшей частью единичными экземплярами.

Филлофаги-вредители, повреждая деревья и кустарники, могут обуславливать существенную потерю растениями декоративности в зеленых насаждениях, снижая их эстетическую и рекреационную ценность [2]. На липах в условиях Беларуси может развиваться целый ряд специализированных и многоядных форм филлофагов разных экологических групп. При этом состав комплекса фитофагов – вредителей лип за последние десятилетия претерпел определенные изменения по своему составу, коренным образом изменился спектр наиболее вредоносных видов повреждающих липы беспозвоночных. Так, в 60-е годы прошлого столетия в составе комплекса выделялись многочисленностью и вредоносностью грызущие фитофаги, а среди них – чешуекрылые насекомые (Lepidoptera) [3, 4], но впоследствии на первый план стали выходить тератформирующие членистоногие [5]. К настоящему времени одними из основных вредителей лип в Беларуси являются липовый тонкий войлочный клещ (*Eriophyes exilis* (Nalepa, 1892)) [6] и липовая моль-пестрянка (*Phyllonotycter issikii* (Kumata, 1963)) [7]. Описанная динамика и послужила основанием для рассмотрения современного состава основных вредителей липы в зеленых насаждениях Беларуси.

В основу работы были положены сборы и наблюдения, выполненные на территории всех ландшафтно-географических провинций [8], лесорастительных зон [9] и районов интродукции растений [10] в Беларуси, а также всех административных областей Республики Беларусь. При этом использовались методики, соответствующие эколого-морфологическим особенностям представителей отдельных таксонов, эколого-биологических и эколого-систематических групп беспозвоночных животных [11, 12]. Поврежденные фитофагами части растений гербаризировали с использованием соответствующих методик, принятых в гербарном деле [13]. Для идентификации фитофагов по повреждениям растений использовали

соответствующие ключи [14, 15], а также определительные таблицы и справочные материалы, размещенные на специализированных интернет-порталах [16, 17].

Проведенные исследования показали, что среди основных вредителей лип в условиях зеленых насаждений Беларуси присутствуют как сосущие (в том числе тератформирующие), так и грызущие (в том числе минирующие) фитофаги. Состав тератформирующих членистоногих ограничен рядом эриофиоидных клещей (*E. exilis, Eriophyes leiosoma* (Nalepa, 1892), *Eriophyes tiliae* Pagenstecher, 1857, *Eriophyes nervalis* Nalepa, 1918), инициирующих формирование эринеумов. В частности, войлочки формируют *E. exilis, E. nervalis, E. leiosoma*. Образование собственно галлов обуславливают галловые клещи *Phytoptus tetratrichus* (Nalepa, 1890) и *E. tiliae*. Причем *E. tiliae* повреждают преимущественно липу широколистную (*T. platyphyllos*). Липовый войлочный тонкий клещ (*E. exilis*) является видом дальневосточного происхождения [6]. Клещи инициируют формирование небольших круглых беловатых или красноватых выпуклостей в углах жилок на верхней стороне листовых пластинок, снизу им соответствуют пучки цилиндрических заостренных волосков («щетки»).

Формирование галлов на липах инициируют также личинки комаров-галлиц *Dasineura tiliae* (Schrank, 1803) и *Dasineura thomasiana* (Kieffer, 1888). На липе отмечаются также и паутинные клещи, – обыкновенный (*Tetranychus urticae* C. L. Koch, 1836) и липовый (*Schizotetranychus tiliarium* Hermann, 1804). Взрослые клещи, их личинки и нимфы питаются соком листьев. При сильном повреждении листья становятся желто-коричневыми, усыхают и преждевременно опадают.

Из открытоживущих сосущих членистоногих следует выделить вышеупомянутого липового паутинного клеща (*Sch. tiliarum*) и листовую липовую тлю (*Eucallipterus tiliae* (Linnaeus, 1758)). Оба вида проявляют черты синантропности и регулярно дают в зеленых насаждениях населенных пунктов вспышки массового размножения.

Среди минирующих насекомых основным вредителем лип является инвазивная липовая моль-пестрянка (*Ph. issikii*). Также регистрируются липовая крохотка-моль (*Bucculatrix thoracella* (Thunberg, 1794)) и липовая моль-малютка (*Stigmella tiliae* (Frey, 1856)).

Характерным вредителем лип является липовый слизистый пилильщик (*Caliroa annulipes* (Klug 1816)), повреждающий также ряд иных лиственных пород. Ложногусеницы слизистого пилильщика фасетируют листовые пластинки, которые при массовом размножении вредителя могут подвергаться полной некротизации. Поврежденные листья контрастируют окраской с неповрежденными, что ведет к резкому снижению декоративности посадок. На липах в мае – июне также отмечается пилильщик *Parna tenella* (Klug, 1816), ложногусеницы которого минируют листовые пластинки, питаясь верхним и нижним мезофиллом листовых пластинок.

Акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* (Bouche, 1844)) – широкий полифаг. Вид отмечается не только на белой акации, но также и многих других лиственных породах [18]. Личинки и имаго сосут на ветвях, побегах и листьях растений.

Минирующая ивовая златка (*Trachys minutus* (Linnaeus, 1758)) также достаточно часто регистрируется в зеленых насаждениях. *T. minutes* минирует в условиях Беларуси листовые пластинки лип *T. cordata, T. platyphyllos*, а также древесных растений из родов *Acer* L., *Betula* L., *Pyrus* L. и *Salix* L.

Таким образом, основными вредителями лип в зеленых насаждениях Беларуси выступают листовая липовая тля (*E. tiliae*), липовый слизистый пилильщик (*C. annulipes*), эриофиоидные клещи *E. exilis, E. leiosoma, E. tiliae, E. nervalis, P. tetratrichus* и липовая моль-пестрянка (*Ph. issikii*). В числе фитофагов, повреждающих листовые пластинки представителей рода *Tilia* в условиях зеленых насаждений указаны также паутинные клещи *T. urticae* и *Sch. tiliarium*, комары-галлицы *D. tiliae* и *D. thomasiana*, минирующие моли *B. thoracella* и *S. tiliae*, пилильщик *P. tenella*, ложнощитовка *P. corni*, минирующая златка *T. minutes*.

Исследования проведены при частичной финансовой поддержке грантом БРФФИ Б16М-073.

Список литературы

1. Кравчук, Л. А. Структура, состояние и устойчивость древесных насаждений в посадках вдоль улиц и дорог в городах Беларуси / Л. А. Кравчук, В. А. Рыжиков // Природопользование: сборник научных трудов. –2011. – Вып. 20. – С. 81–90.
2. Фитофаги – вредители древесных растений урбоценозов Минска и Гродно: учеб.-метод. пособие / С. В. Буга [и др.]. – Минск: БГУ, 2010. – 40 с.
3. Горленко, С. В. Вредители и болезни интродуцированных растений / С. В. Горленко, Н. А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1967. – 136 с.
4. Горленко, С. В. Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений / С. В. Горленко, Н. А. Панько. – Минск: Наука и техника. – 1972. –168 с.

5. Петров, Д. Л. Тератформирующие членистоногие – вредители зеленых насаждений Беларуси: справ.-метод. пособие / Д. Л. Петров, С. В. Буга. – Минск: БГУ, 2008. – 42 с.
6. Инвазивные виды наземных беспозвоночных животных Беларуси: учебные материалы / Ф.В. Сауткин [и др.]. – Минск: БГУ, 2015. – 19 с.
7. Прокопович, Т. В. О видовом составе вредителей городских зеленых насаждений / Т. В. Прокопович // Труды Белорус. гос. технол. ун-та. Сер. 1. Лесное хозяйство. – 2008. – Вып. 16. – С. 388–391.
8. Марцинкевич, Г. И. Теоретические проблемы и результаты комплексного географического районирования территории Беларуси / Г. И. Марцинкевич [и др.] // Выбранныя навуковыя працы Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2001. – Т. 7. – С. 333–356.
9. Юркевич, Д. И. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование / Д. И. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адерихо. – Минск: Наука и техника, 1979. – 248 с.
10. Нестерович, Н. Д. Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР / Н. Д. Нестерович. – Минск: Наука и техника, 1981. – 111 с.
11. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – Москва: Высшая школа, 1971. – 424 с.
12. Schauff, M. E. Collecting and Preserving Insects and Mites / M. E. Schauff. – Washington: Systematic Entomology Laboratory, 2001. – 69 pp.
13. Гербарное дело. Справочное руководство. Русское издание / под ред. Д. В. Гельтмана. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 356 с.
14. Гусев, В. И. Определитель повреждений плодовых деревьев и кустарников: справочное издание / В. И. Гусев. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
15. Гусев, В. И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве: справочник / В. И. Гусев. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 207 с.
16. Leafminers and plant galls of Europe [Electronic resource] / Willem N. E. – 2013. – Mode of access: http://www.bladmineerders.nl. – Date of access: 12.10.2016.
17. British Leafminers [Electronic resource] – 2015. – Mode of access: http://www.leafmines.co.uk. – Date of access: 22.10.2016.
18. Борхсениус, Н. С. Червецы и щитовки СССР (Coccoidea) / Н. С. Борхсениус // Определители по фауне СССР. –М.: Зоологический институт АН СССР. – 1950. – 250 с.

In Belarus under the condition of green stands lime trees *Tilia cordata* Mill. and *Tilia platyphyllos* are damaged by Eriophyid (*Eriophyes exilis* (Nal.), *Eriophyes leiosoma* (Nal.), *Eriophyes tiliae* Pagenstecher, *Eriophyes nervalis* Nal., *Phytoptus tetratrichus* (Nal.)) and tetranychid (*Tetranychus urticae* C. L. Koch, *Schizotetranychus tiliarium* Herm.) mites, aphid *Eucallipterus tiliae* (L.), European fruit lecanium (*Parthenolecanium corni* (Bouche)), leaf miner jewel beetle (*Trachys minutes* (L.)), sawfly *Parna tenella* (Klug), oak slug sawfly (*Caliroa annulipes* (Klug)), lime leaf miner (*Phyllonotycter issikii* (Kumata)), leaf miner moth *Bucculatrix thoracella* (Thunberg) and *Stigmella tiliae* (Frey), gall midges *Dasineura tiliae* (Schrnk.) and *Dasineura thomasiana* (Kieff.). The main pests of lime trees are *E. exilis, E. leiosoma, E. tiliae, E. nervalis, P. tetratrichus, E. tiliae, Ph . issikii* and *C. annulipes.*

Синчук О. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com.
Буга С. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: zoo@bsu.by.

УДК: 576.895.4 576.895.77:502.4

О. В. Созинов, О. В. Янчуревич, А.А. Сакович

РЕСУРСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРОСТА И ПОДЛЕСКА ДЛЯ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ

Среди задач по сохранению разнообразия живой природы в качестве приоритетных рассматривается разработка стратегий и практических мер по сохранению редких и исчезающих видов животных и растений, занесенных в Красные книги. Среди них европейский или беловежский зубр (*Bison bonasus* L.) является одним из флагманских видов, организуя охрану которого мы воссоздаем и сохраняем также и естественные полнокомпонентные экосистемы европейских лиственных лесов и лесостепи.

В Беларуси благодаря Программе по расселению, сохранению и использованию зубра, первый этап которой выполнен в 1994-2000 гг., создано 9 новых территориальных группировок зубра, а общая численность к 2014 г. достигла 1350 особей. Локальное изменение численности вида ведет к переструктуризации сообществ в целом, а это в свою очередь приводит к конкурентным взаимоотношениям.

В качестве стационара для проведения научно-исследовательской работы по оценке кормовой базы копытных животных нами выбран стационар «Стриевка»: территория СХПК «Озёры», включая ОХ СХПК «Озёры» (Гродненский район Гродненской области Беларуси). UTM (*Universal Transverse Mercator)*: $35ULV_1$.

На территории хозяйства обитают косуля, олень благородный, зубр и кабан. В связи с высокой плотностью зубра на территории стационара наиболее вероятно проявление пространственной конкуренции между копытными.

Модельная территория характеризуется существенной антропогенной трансформацией и представлена лесными и нелесными (мелиорированными) участками, используемыми для сельского хозяйства (в основном сенокосы). Лесной массив находится в республиканском ландшафтном заказнике «Озёры». В пределах лесного массива постоянные поселения человека отсутствуют. В структуре лесов доминируют сосновые леса, которые составляют 58,6% территории. Среди них широко представлены сосняки мшистые (63%), в малой степени черничные (13%) и вересковые (18%), на долю других ассоциаций приходится около 17%. Доля мелколиственных лесов составляет около 21%, в том числе: ольшаники 12,0%, березняки – 9,6%. Ельники составляют 7,3%. Заболоченность территории – около 8%. Преобладают средневозрастные и приспевающие леса. Подрост состоит из дуба, ели, березы, осины. В подлеске преобладают: крушина ломкая, рябина, лещина, можжевельник. На сельскохозяйственных территориях находятся культурные сенокосы (более 500 га, доминируют травосмеси с ежой сборной, тимофеевкой луговой, мятликом луговым и фестуллоидом (гибрид плевела и овсяницы), что обеспечивает поддержание стабильной кормовой базы в вегетационный сезон), а также зерновые культуры и озимый рапс.

Оценку урожайности подроста и подлеска (древесно-веточный корм) проводили на пробных площадях (100 м^2). Выбор расположения пробных площадей основан на данных таксации лесных фитоценозов Гродненского лесничества в пределах зимней стации зубра (~1800 га) [1] с учётом доли участия типов леса в сложении лесного массива. Производили тотальный перечёт древесных растений в пределах пробной площади с учётом их высоты и жизненности в зоне зимнего «кормового поля» зубра. Древесные растения классифицировали по трем ступеням высоты (до 1 м, 1-2 м, более 2 м) и пяти степеням поврежденности (здоровое, слабоповрежденное – обкусано до 30% боковых ветвей, среднеповрежденное – обкусано до 60% боковых ветвей, кора и/или повреждена верхушечная почка, сильноповрежденное – обкусано более 60% боковых ветвей, усохшее – деревце, не подающее признаков жизни) [2]. Обследованы основные типы хвойных, смешанных и мелколиственных лесов разного породного и возрастного состава, а также вырубки различного возраста.

Исследования проводили в августе-сентябре 2016 года. Всего сделаны исследования на 100 пробных площадях. В текущий анализ включено 89 пробных площадей, которые охватывают почти всё типологические разнообразия лесных растительных сообществ модельной территории. В дальнейшем, используя стандартизированные данные по древесно-веточным кормам копытных животных [2], проводили оценку урожайности доступной фитомассы с подроста и подлеска для копытных животных на каждой пробной площади и с экстраполяцией на га (рисунок).

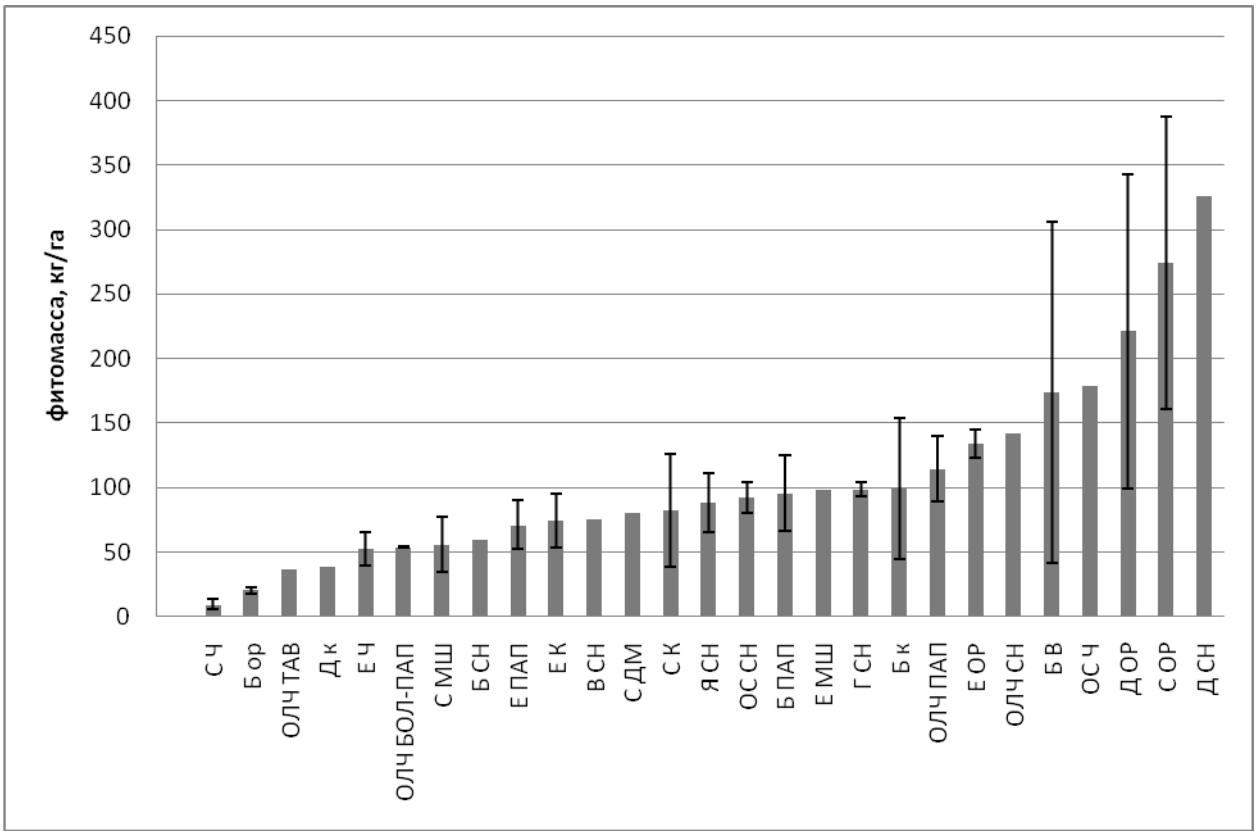
Классификацию видового состава древесных и кустарниковых растений, используемые зубром для питания, провели по Л. Н. Корочкиной (1969) [3] – высокая избирательность: индекс избирательности больше 2, умеренная избирательность: от 1 до 2, низкая избирательность: меньше 1.

В процессе геоботанического исследования основных типов леса проектной территории с Озёрской микропопуляцией зубра выявлено, что среди древесных растений около 60% видового состава составляют виды с индексом избирательности зубром выше 1, что свидетельствует о благоприятной таксономической базе с точки зрения кормовой ценности биотопов.

Наибольшая выборка изученных биотопов по оценке плотности запаса древесно-веточных кормов относилась к ольсам папоротниковым, которые являются по площади одними из доминирующих типов леса территории зимней стации зубра. Относительно высокая урожайность древесно-веточного корма (ДВК) выявлена большей частью в наиболее продуктивных типах леса: снытевого и орлякового типа (сосняки, ольсы, дубравы, ельники) (рисунок).

У более чем 50% изученных типов леса урожайность древесно-веточных кормов (ДВК, возд.-сух.) находится в пределах 50-100 кг/га: от ельников черничных до березняков кисличных. Минимальная продуктивность ДВК характерна для сосняков черничных и березняков орляковых (менее 20,5 кг/га).

Результаты кластерного анализа (дистанция – эвклидово расстояние) по 19 типам леса (повторность от 2 и более фитоценозов) выявили 2 основные группы типов леса по продуктивности ДВК: 1) мезоолиготрофные с доминированием хвойных лесов (менее 100 кг/га ДВК) и 2) мезотрофные с преобладанием лиственных фитоценозов (более 100 кг/га ДВК).



Примечание. С Ч – сосняк черничный, Б ор – березняк орляковый, ОЛЧ ТАВ – ольс таволговый, Д к – дубрава кисличная, Е Ч – ельник черничный, ОЛЧ БОЛ-ПАП – ольс болотно-папоротниковый, С МШ – сосняк мшистый, Б СН – березняк снытевый, Е ПАП – ельник папоротниковый, Е К – ельник кисличный, В СН – вязовник снытевый, С ДМ – сосняк долгомошный, С К – сосняк кисличный, Я СН – ясенник снытевый, ОС СН – осинник снытевый, Б ПАП – березняк папоротниковый, Е МШ – ельник мшистый, Г СН – грабняк снытевый, Б к – березняк кисличный, ОЛЧ ПАП – ольс папоротниковый, Е ОР – ельник орляковый, ОЛЧ СН – ольс снытевый, Б В – березняк вересковый, ОС Ч – осинник черничный, Д ОР – дебрава орляковая, С ОР – сосняк орляковый, Д. СН – дубрава снытевая.

Рисунок – Запас потенциально доступной фитомассы (древесно-веточный корм, возд.-сух.) для копытных животных в лесных фитоценозах различной типологии Гродненского лесничества (зимнее «кормовое поле» зубра)

Таким образом, проведена оценка видов растений по избирательности в питании зубра и плотность запаса древесно-веточных кормов по основным типам леса на территории зимней стации зубра Гродненского лесничества. Около 60% видового состава подроста и подлеска изученных фитоценозов относятся к таксонам с высокой и умеренной степенью избирательности зубром. Показано, что наиболее продуктивными по потенциальным древесно-веточным кормам (более 150 кг/га) для копытных животных являются дубравы и ольсы снытевые, сосняки, дубравы и ельники орлякового типа и березняки вересковые.

Исследования проведены при финансовой поддержке грантом БРФФИ Б16МВ-018 от 20.05.2016.

Список литературы

1. Козло, П. Г. Зубр в Беларуси / П. Г. Козло, А. Н. Буневич. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 366 с.
2. Дунин, В. Ф. Лось в Беларуси: экология и лесохозяйственное значение / В. Ф. Дунин, П. Г. Козло. – Минск: Навука і тэхніка, 1992. – 207 с.
3. Корочкина, Л. Н. Древесная растительность в питании зубров Беловежской Пущи // Беловежская Пуща. – Вып. 3. – Мн., 1969. – С. 120–126.

The estimation of yield wood-twig food for ungulates in Grodno Forestry forests (Grodno region of Belarus) was held. The most productive on raw materials stocks (more than 150 kg/ha) for the European bison supply are oak and Olsen of oak, pine, oak and fern type spruce and birch of heather.

Созинов О. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: ledum@list.ru.

Янчуревич О. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: oyanch@mail.ru.

Сакович А. А., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

УДК 595.762.12: 575.21:911.52

Р. А. Суходольская, А. А. Савельев

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ЖУЖЕЛИЦЫ *CARABUS ESTREICHERI* F.-W. (COLEOPTERA: CARABIDAE) В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ НА РЕЧНЫХ ОСТРОВАХ

Современные аспекты мониторинга животного мира часто включают исследования, посвященные трансформации сообществ в условиях урбанизации. Считается, что «островной эффект», фиксируемый в городах вследствие фрагментации мест обитания, негативно сказывается на структуре и численности обитающих там животных. Цель настоящего исследования – оценить действие изоляции на морфометрические параметры жужелиц. В качестве модельного объекта была взята жужелица *C. estreicheri* F. – W., популяция которой была обнаружена на одном из вятских островов. Работы по этому виду носят чисто фаунистический характер [1, 2] и лишь в одной из встреченных нами предпринята попытка оценить экологические особенности вида методами многомерного анализа [3].

Материал и методика. Объект исследования – жужелица *C. estreicheri* (рисунок 1). Длина тела 16–22 мм. Тело продолговатое. Окраска чёрная с бронзовым отливом. Надкрылья с красной или синей каймой. Предпоследний членик губных щупиков с 2 щетинками. Переднеспинка по бокам полностью окаймлена, с двумя краевидными порами. Надкрылья умеренно выпуклые, удлиненно овальные. На них имеются ряды ямок, промежутки между которыми покрыты мелкой зернистостью. Крылья редуцированы. Бедра черного цвета, реже красные [4]. Верхняя губа двухлопастная. Мандибулы широкие и короткие, с вершиной резко изогнутой внутрь. Челюстные щупики имеют слабо расширенный последний членик. Жгутик усиков покрыт густыми мелкими волосками. Бореальный, западнопалеарктический вид [1]. Распространение: южная часть Центральной, Восточной Европы, Украина, Европейская часть России (лесостепь, степь), Западная Сибирь, в южных районах Зауралья. До зарегулирования реки Волги обитал во всех регионах Татарстана. В регионе наших исследований проходит северная граница его ареала. До заполенения ложа Куйбышевского водохранилища входил в число доминирующих видов. Сейчас встречается в пойме р. Вятка и ее островах, где численность его достаточно высокая. На Украине вид чаще всего встречается в лесостепной зоне и в северной подзоне степных районов. Находки вида отмечены в Луганской, Днепропетровской, Сумской, Одесской и других. Во многих областях и республиках включен в региональные Красные Книги. По экологии – лесостепной – степной вид. Обитает на лугах, опушках, в балках, лесополосах, в мезофитной степи на не распаханных участках, в разреженных лесах [5]. Размножение происходит в мае-июне в лесной подстилке. Жуки и личинки являются активными хищниками с сумеречной активностью, питаются преимущественно личинками насекомых. Зимуют имаго и, возможно, личинки старшего возраста. Жизненный цикл одно- и двухгодичный – личинки завершают своё развитие в августе [4].

Район исследований – пойма р. Вятка и о. Тулбинский на этой же реке (Россия, Республика Татарстан, Кукморский район, дер. Плаксиха, 56^{o}с.ш. 51^{o}в.д.). Основной процент площадей острова составляют вязово-осокорниковые гривы. С понижением высоты острова над урезом воды начинают преобладать ивняковые заросли с калиной, шиповником и другой кустарниковой растительностью. Основными биотопами материковых пойм являются дубово-липовые гривы на высоте от уреза воды 2–3 м. На высоте от уреза воды 1–2 м располагаются вязовники осокорниковые с ивняками и луга низкого уровня.

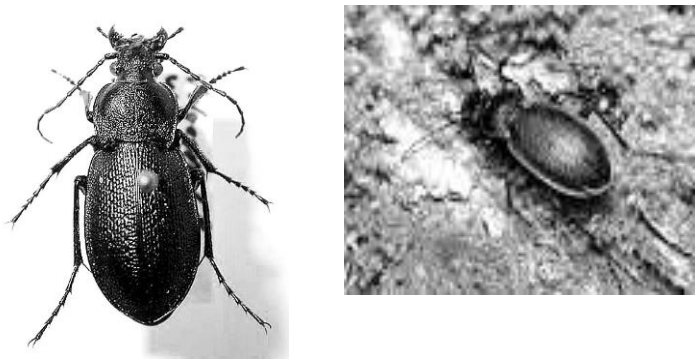
Техника исследования. Жуков отлавливали в вегетационные сезоны 1996–2000 гг. стандартными ловушками Барбера, которые устанавливались в основных биотопах поймы и острова. В лаборатории проводили морфометрические промеры по методике, принятой в лаборатории биомониторинга Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан [6].

Статистическая обработка. В программе R использовали линейное моделирование, ANOVA, Прокрустов анализ для оценки изменчивости размеров и формы особей исследованного вида.

Результаты и обсуждение. Ниже приводится описательная статистика размерных признаков *C. estreicheri* в пойменных и островных популяциях (рисунок 2). Таким образом, изоляция популяций

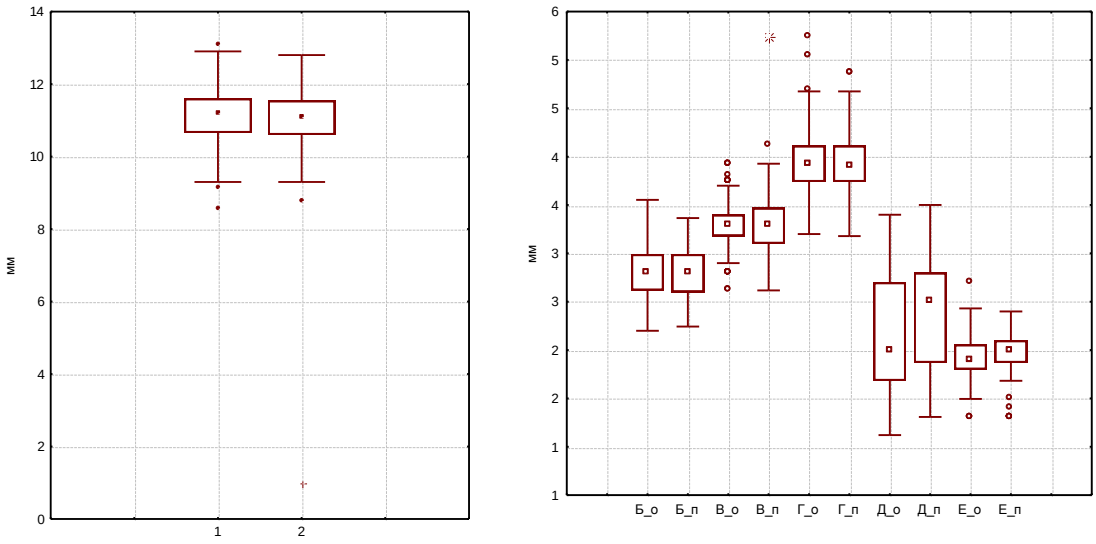
C. estreicheri не оказывает влияния на размерные характеристики жуков. В отношении влияния характера биотопа на размер *C. estreicheri* также не просматривается определенной закономерности, за исключением длины головы жука, которая в тальнике больше, чем в вязовнике и дубняке.

Изменчивость формы жуков исследуемого вида оценивалась в ходе многомерного анализа. Результаты показали, что для *C. estreicheri* аллометрия более всего выражена для длины головы и компенсируется второй главной компонентой, которая одновременно «отвечает» за длину переднеспинки и расстояние между глазами. Сдвиги по последним признакам однонаправлены со сдвигами по длине головы (таблица 1).



a **b**

Рисунок 1 – Внешний вид *C. estreicheri* (a – в коллекции, b – в природе)



a **b**

а) длина надкрылий в островных (1) и пойменных (2) популяциях: b) ширина надкрылий (Б), длина переднеспинки (В), ширина переднеспинки (Г) длина головы (Е), расстояние между глазами у *C. estreicheri* в островных (о) и пойменных (п) популяциях.

Обозначения: □ – медиана, ▭ – 25% -75%, ⊥ – стандартное отклонение, ◦ – контуры

Рисунок 2 – Описательная статистика морфометрических параметров в популяциях *C. estreicheri*

Таблица 1 – Факторные нагрузки признаков *C. estreicheri* при анализе методом главных компонент

Признаки	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Длина надкрылий	-0,57	0,01	0,75	0,31	-0,02	-0,07
Ширина надкрылий	-0,72	0,28	-0,29	0,09	-0,53	-0,07
Длина переднеспинки	-0,58	-0,29	0,15	-0,73	-0,00	-0,07
Ширина переднеспинки	-0,77	0,35	-0,12	0,02	0,28	0,42
Длина головы	-0,01	-0,90	-0,00	0,13	-0,21	0,33
Расстояние между глазами	-0,63	-0,48	-0,33	0,26	0,29	-0,30
Доля объясненной дисперсии (%)	36,7	22,6	13,4	12,3	8,4	6,7

Насколько отличается структура морфометрических признаков в биотопах с разной растительностью, оценивалось в ходе дискриминантного анализ, результаты которого представлены на рисунке 3, из которого видно, что структура популяций *C. estreicheri*, обитающих в разных по растительности биотопах, имеет статистически значимые различия. При этом в большей степени отличаются жуки, обитающие в тальнике. Таким образом, характер растительности биотопа оказывает влияние на изменчивость формы жужелиц этого вида.

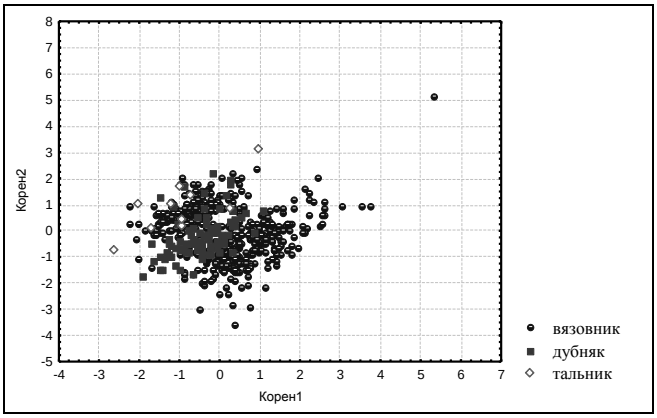


Рисунок 3 – Положение популяций *C. estreicheri* в плоскости двух дискриминантных осей

Фактор изоляции не влияет значимо на форму жуков *C. estreicheri* (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты ANOVA по оценке влияния изоляции на форму жуков *C. Estreicheri*

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средние квадраты	***F*** -отношения	***p*** - значения
Изоляция	1	0	0.08	1e-04	0.9919
Остаточная	517	422381	816.98	–	–

Нам удалось найти лишь одну работу, посвященную анализу популяционной структуры *C. estreicheri* в островных изолятах [7]. Авторы отмечают, что в островных популяциях этого вида численность гораздо выше по сравнению с пойменными, несмотря на то, что остров периодически затапливается во время весенних паводков. Проведенный ими одномерный анализ позволил предположить, что приспособленность островных популяций определяется габитусом этих жуков – по их данным он несколько расширен. Наши результаты не согласуются с этими данными. Многомерный анализ показал, что изоляция не оказывает статистически значимого влияния на форму жуков. По всей видимости, адаптация островных популяций осуществляется за счет ослабления межвидовой конкуренции, поскольку число отмеченных на острове видов жужелиц меньше, чем в пойме.

Список литературы

1. Русаков, А. В. К структуре летнего населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) национального парка «Бузулукский Бор» / А. В. Русаков, К. А. Христина // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2014, N 4(12). – С. 90–95.
2. Панін, Р. Ю. Нові знахідки жуків-турунів (Coleoptera: Carabidae) у Західному регіоні України / Р. Ю. Панін // Наукові записки державного природознавчого музею. – Випуск 25. – 2009. – С. 299–300.
3. Бригадиренко, В. В. Закономерности распределения подстилочных беспозвоночных степных экосистем центрального степного Приднепровья / В. В. Бригадиренко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2004. – Вип. 12, т. 1. – С. 13–18.
4. Червона книга України. Тваринний світ / під ред. М. М. Щербака. – К.: Укр. енциклопедія, 1994. – 464 с.
5. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Официальное издание / Общ. науч. ред. А. В. Присный. – Белгород, 2004. –532 с.
6. Тимофеева, Г. А. Морфометрическая структура популяций жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в антропогенных ландшафтах / Г. А. Тимофеева // Дисс. …. канд. биол. наук. – Казань, 2012. – 169 с.

7. Гринько, Р. А. Динамика экологической структуры популяций жужелиц зональных и интразональных экосистем при разной степени их изоляции / Р. А. Гринько // Дисс. …. канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2002. – 217 с.

We used linear models to reveal isolation impact to the body size and shape variation in Ground Beetle *Carabus estreicheri* (Coleoptera: Carabidae). Morphometric analysis included 1600 specimen, trapped on the island and mainland in Viatka river region. Island populations of that species did not differ from the mainland ones nor in body size, nor in their shape. Habitat vegetation contributed more into the studied traits.

Суходольская Р. А., Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, Казань, Россия, e-mail: ra5suh@rambler.ru.
Савельев А. А., Казанский (Поволжский) федеральный университет, Казань, Россия, e-mail: saa@kpfu.ru.

УДК 595.7(476)

Г. Г. Сушко

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Верховые болота во всем мире признаются как экосистемы, выполняющие важные биосферные функции, в числе которых торфонакопление, выведение из атмосферы углекислого газа и снижение эмиссии парниковых газов, регуляция гидрологического режима обширных территорий и сохранение уникального генофонда животных и растений [1]. Большинство (58,9 %) верховых болот Беларуси приходится на северную геоботаническую подзону (Поозерье) [2].

Одним из наиболее удобных объектов для изучения основных экологических аспектов биоразнообразия, являются насекомые, вследствие того, что занимают разнообразные экологические ниши, обладают высоким видовым богатством и численностью, являются основными потребителями первичной продукции и консументами в трофических сетях, а также весьма чувствительны к изменению условий среды и могут быть биоиндикаторами состояния экосистем верховых болот. В тоже время, данный таксон животных на верховых болотах длительное время оставался малоизученным.

В результате наших исследований на протяжении 2002-2016 гг. для данных экосистем Белорусского Поозерья выявлено, по меньшей мере, 1384 вида открыточелюстных насекомых (Insecta, Ectognatha), относящихся к 15 отрядам (поденки, стрекозы, тараканы, прямокрылые, сеноеды, грудохоботные, шеехоботные, полужесткокрылые, жесткокрылые, сетчатокрылые, перепончатокрылые, скорпионовые мухи, ручейники, чешуекрылые, двукрылые), 30 подотрядам, 77 надсемействам, 200 семействам и более чем 738 родам (таблица 1). Тогда как в других странах Европы, характеризующихся значительной площадью верховых болот, исследованиями были охвачены только отдельные таксоны, что не позволяло сформировать целостные представления обихбиоразнообразии. Среди зарегистрированных видов – 18 указаны впервые для Беларуси, 13 видов – занесены в Красную книгу Республики Беларусь.

Полученные нами данные на широком спектре таксонов позволили продемонстрировать специфику биотопических преферендумов насекомых верховых болот. В частности, не смотря на избыточное увлажнение последних и наличие водных объектов различных типов, подавляющее большинство выявленных видов являются обитателями наземных биотопов (1229 видов), на втором месте обитатели водной среды (102 вида) и меньше всего амфибионтов (53 вида). В числе наземных насекомых выявлены представители 10 различных биотопических групп, среди которых по количеству видов, в разных таксонах большинство составляли обитатели не болот, а других экосистем, а также эврибионты, однако численно преобладали специализированные обитатели верховых болот (рисунок 1). В водных объектах примерно в равных долях отмечены обитатели стоячих вод (42,86 % – 60,00 % от общего числа видов) и обитатели стоячих и медленно текущих вод (44,00 % – 54,29 %).

Экологические ниши для наибольшего числа зарегистрированных видов предоставили травянистый и моховый ярусы. В частности в спектре фитобионтных групп доля хортобионтов составила – 25,34 % от общего количества видов, герпетобионтов – 19,79 %, тогда как дендробионты (7,81 %) и хамебионты (5,92 %) были менее представительны.

Характерной особенностью трофической структуры, в отличие от других экосистем, было весьма незначительное количество на верховых болотах сапрофагов (1,64 %), что вероятно, связано с недостатком

кормовой базы из-за низкой скорости разложения органических веществ. Преобладающими функциональными группами являлись зоофаги (48,51 % всех выявленных видов) и фитофаги (44,35 %). Среди фитофагов в разных таксонах около половины видов (50,00 – 60,80 %) – полифаги, однако наибольшую значимость как консументы первого порядка имеют олигофаги (28,00 – 47,62 %), трофически связанные со специализированными растениями верховых болот и численно преобладающие во всех местообитаниях.

Таблица 1 – Таксономическая структура населения насекомых (Insecta, Ectognatha) верховых болот Белорусского Поозерья

Отряд	Количество подотрядов	Количество надсемейств	Количество семейств	Количество родов	Количество видов
Ephemeroptera	–	2	2	2	2
Odonata	2	5	7	18	35
Dictyoptera	1	–	1	1	1
Orthoptera	2	3	3	6	10
Psocoptera	1	–	1	1	2
Sternorrhyncha	–	3	4	17	21
Auchenorryncha	2	3	5	36	51
Heteroptera	–	17	22	68	94
Coleoptera	2	15	48	221	428
Neuroptera	1	–	2	6	13
Hymenoptera*	–	–	11	105	354
Mecoptera	–	–	1	1	1
Trichoptera	2	4	6	12	16
Lepidoptera	17	27	51	172	222
Diptera**	–	–	36	73	135
Всего15	30	77	200	738	1384

Примечание: *по большинству таксонов, кроме Apidae и Formicidae, использованы литературные данные,**частично определены до семейства

Большое количество потребителей среди насекомых имеют всего несколько видов растений, в частности голубика (124 вида) и вереск (75 видов), что демонстрирует не высокую привлекательность первичной продукции данных экосистем для насекомых-консументов первого порядка, вероятно из-за специфичности морфологии и биохимии болотной флоры (рисунок 2).

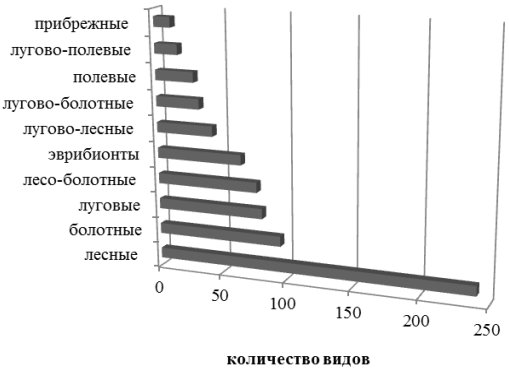


Рисунок 1 – Распределение насекомых верховых болот Белорусского Поозерья по биотопическим группам

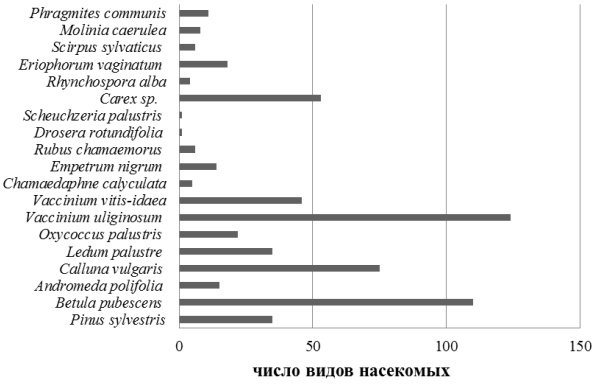


Рисунок 2 – Трофические предпочтения насекомых-фитофагов верховых болот Белорусского Поозерья

К особенностям фенологии насекомых верховых болот следует отнести относительно короткий период активности имаго, который приходится в основном на начало и середину лета, а также преемственность различных таксономических групп в течение сезона исследований. Низкая активность имаго насекомых, особенно обитателей мохового покрова, весной обусловлена, вероятно, спецификой гидрологического режима

местообитаний, а также сдвигом фенофаз болотных растений на более поздние сроки, по сравнению с растениями минеральных почв. В частности среди представителей 6 фенологических аспектов, наибольшим видовым богатством отличались раннелетний и среднелетний. В начале лета большинство составляли имаго жесткокрылых (141 вид), в середине – имаго чешуекрылых (70 видов), шеехоботных (19 видов) и стрекоз (15 видов). В конце лета их сменили представители позднелетнего аспекта: полужесткокрылые (13 видов) и прямокрылые насекомые (9 видов).

Таким образом, в результате первого в Центрально-Восточной Европе детализированного исследования насекомых (Insecta, Ectognatha) верховых болот, на примере Белорусского Поозерья, сформировано представление об их видовом богатстве и таксономическом составе. Анализ экологических преферендумов насекомых верховых болот, проведенный на широком спектре таксонов продемонстрировал их значительную криофильность. Это заключается в численном преобладании небольшого количества (10,11 % от всех видов) специализированных видов, малой доле сапрофагов, узком спектре кормовых растений, среди которых по числу потребителей преобладают тундровые кустарнички, коротком периоде активности имаго большинства таксонов, как у обитателей холодных широт.

Список литературы

1. Бамбалов, Н. Н. Роль болот в биосфере / Н. Н. Бамбалов, В. А. Ракович. – Минск : Бел. наука, 2005. – 285 с.
2. Зеленкевич, Н. А. Флора и растительность верховых болот Беларуси / Н. А. Зеленкевич, Д. Г. Груммо, О. В. Созинов, О. В. Галанина; под ред. А. В. Пугачевского; Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск: Строй Медиа Проект, 2016. – 244 с.

In the oligotrophic peat bogs of Belarusian Lakeland recorded 1384 species of insects (Insecta, Ectognatha), belonging to 15 orders. Analysis of environmental preferences insects demonstrated their high cryophilic. It is the predominance of a small number (10,11 % of all species) specialized species, low share saprophagous, a narrow range of host plants for phytophagous, short-term activity of adults of most taxa, like the inhabitants of colder latitudes.

Сушко Г. Г., Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, Витебск, Беларусь, e-mail: gennadis@rambler.ru.

УДК:591.524.1(28):594

М. С. Степанюк, Т. С. Копысова

ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЛЛЮСКОВ ВОДОЁМОВ И ВОДОТОКОВ СВИСЛОЧСКОГО РАЙОНА

В связи с тем, что моллюски чрезвычайно многочисленная и разнообразная группа, представители которой приспособились к самым разным средам обитания и ведут самый различный образ жизни (от фильтраторов до хищников и паразитов), их роли в экосистемах также широко варьируют. Моллюски составляют важное звено в цепях питания в водных и наземных экосистемах; спектр их питания чрезвычайно широк. Очень небольшое число видов приспособилось к паразитическому образу жизни. Особо велика роль двустворчатых моллюсков как биофильтраторов, очищающих водоёмы от органического загрязнения. Кроме того, они поглощают и накапливают в своём теле тяжёлые металлы. Велика роль моллюсков и в образовании осадочных пород.

Целью данной работы является изучение видового состава моллюсков водоёмов и водотоков Свислочского района Гродненской области и распределение их по водоёмам.

Исследования проводились в полевые сезоны 2015–2016 гг. в 5 водоёмах и водотоках Свислочского района: пруд Кавали (пруд), озеро Турковское (озеро 1), озеро Рудавское (озеро 2), озеро Пацуевское (озеро 3), речка Рудавка (река).

Сбор пресноводной малакофауны производился в прибрежной части водоемов по стандартной методике сбора количественных проб при помощи гидробиологического сачка в четырехкратной повторности до глубины 1,5 м на каждой стации, длина хода составляла 1 м каждый с исследуемого участка. Аналитические расчёты проводили по Чеховскому [1] и Денисовой [2]. Определение видового состава велось по Определителю пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР [3].

За период исследования было собрано и определено 133 экземпляра относящихся к 6 видам, 4 семейств, из 4 отрядов двух классов типа Моллюски. Семейство Viviparidae представлено 1 видом: *Viviparus contectus* Mill 1813; семейство Planorbidae представлено 1 видом: *Planorbarius corneus* L. 1758; семейство Lymnaeidae представлено 2 видами: *Lymnaea auricularia* L. 1758 и *Lymnaea stagnalis* L. 1758; семейство Unionoidae представлено 2 видами: *Anodonta cygnea* L. 1758 и *Unio pictorum* L. 1758 (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав водных моллюсков Свислочского района

Семейство	Вид	
	Латинское название	Русское название
1. Viviparidae	1. *Viviparus contectus* (Millet, 1813)	Живородка болотная
2. Planorbidae	2. *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)	Катушка роговая
3. Lymnaeidae	3. *Lymnaea auricularia* (Linnaeus, 1758)	Прудовик ушковый
	4. *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)	Прудовик обыкновенный
4. Unionoidae	5. *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)	Беззубка обыкновенная
	6. *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758)	Перловица обыкновенная

Из собранных и определённых в ходе исследования 6 видов моллюсков, 2 вида относятся к классу Bivalvia: *Unio pictorum* и *Anodonta cygnea.* 4 вида относятся к классу Gastropoda: *Viviparus contectus, Planorbarius corneus, Lymnaea auricularia, Lyminaea stagnalis.* В структуре видов большую часть занимают брюхоногие моллюски. Видовое соотношение брюхоногих и двустворчатых моллюсков в исследованных водоемах и водотоках составляет 67 % и 33 % соответственно (рисунок 1).

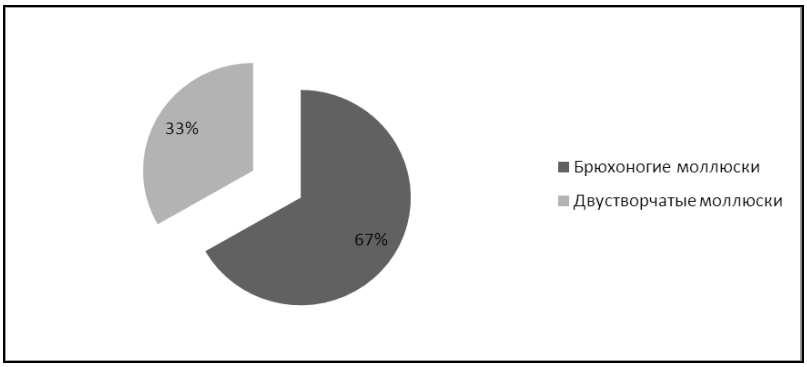


Рисунок 1 – Видовое соотношение брюхоногих и двустворчатых моллюсков

Степень постоянства видов определялась по методу Тишлера в модификация Чеховского. Согласно методу, виды делятся на 5 категорий: 1 – абсолютно постоянный вид (встречается во всех водоемах), 2 – постоянный вид (встречается в 80 % водоемов), 3 – относительно постоянный (в 60 %), 4 – добавочный (в 40 %) и 5 – случайный (в 20 %). Выявленные на территории Свислочского района водные моллюски относятся к четырём категориям: постоянные, относительно постоянные, добавочные и случайные.

Таблица 2 – Степень постоянства видов

Вид	Количество водоемов с данным видом	Встречаемость, %	Категория вида
1. *Viviparus contectus*	1	20	случайный
2. *Planorbarius corneus*	4	80	постоянный
3. *Lymnaea auricularia*	4	80	постоянный
4. *Lymnaea stagnalis*	4	80	постоянный

5. *Anodonta cygnea*	3	60	относительно постоянный
6. *Unio pictorum*	2	40	добавочный

3 вида: *Planorbarius corneus, Lymnaea auricularia* и *Lyminaea stagnalis* выявленые в 4 биотопах, относятся к категории постоянных видов, их встречаемость составила 80 %. *Anodonta cygnea* является относительно постоянным видом, так как встретилась в трёх исследуемых биотопах из 5, встречаемость составила 60 %. *Unio pictorum* относится к категории добавочных видов, встречаемость составила 40 %. Случайным видом является *Viviparus contectus,* так как встретился лишь в одном биотопе, встречаемость составила 20 % (таблица 2).

В структуре степени постоянства видов постоянные виды занимают 50 %, а относительно постоянные, случайные и добавочные виды по 16,7 % каждый (рисунок 2).

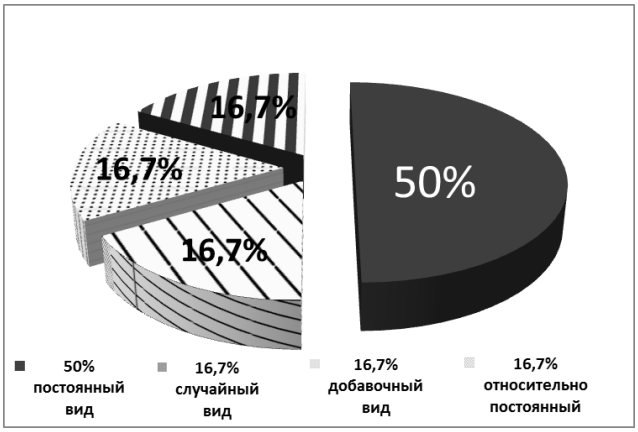


Рисунок 2 – Структура степени постоянства видов

Для сравнительной оценки видового состава моллюсков водоемов и водотоков использовали коэффициент Жаккара (таблица 3).

Таблица 3 – Степень общности видового состава моллюсков (коэффициент Жаккара)

Водоемы	Водоемы				
	Пруд	Озеро 1	Озеро 2	Озеро 3	Река
Пруд	–	**0,6**	0,25	**0,6**	0,5
Озеро 1	**0,6**	–	0,4	**0,6**	0,4
Озеро 2	0,25	0,4	–	0,4	0,1
Озеро 3	**0,6**	**0,6**	0,4	–	**0,75**
Река	0,5	0,4	0,1	**0,75**	–

В одном случае выявлено большое соответствие видового состава между озером 3 и речкой. В 7 случаях выявлено малое соответствие видового состава между: прудом и озером1, прудом и озером 2, прудом и озером 3, прудом и речкой, озером 1 и озером 2, озером 1 и озером 3, озером 1 и речкой, озером 2 и озером 3. В одном случае выявлено отсутствие соответствия видового состава между озером 2 и речкой.

Анализ степени общности видового разнообразия показал, что между исследуемыми водоемами чаще наблюдается малое соответствие видового состава моллюсков, и лишь по одному случаю выявлено полное соответствие, большое соответствие и отсутствие соответствия видового состава моллюсков.

Список литературы

1. Czechowski, W. Carabid beetles of moist in the Masovian Lowland Memor / W. Czechowski // Memor. Zool. – 1989. – № 43. – P. 141 –167.
2. Денисова, С. И. Полевая практика по экологии / С. И. Денисова. – Минск: Універсітэцкае, 1999. – 120 с.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / под ред. Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С. 152–174.

Identified the species composition of mollusks of waterbodies and watercourses of the Svisloch district in the field season of 2015–2016. Five studied water bodies as artificial and natural origin. We analyzed the degree of permanence and degree of community species composition. Set the species composition of the freshwater mollusk fauna is represented by 6 species.

Степанюк М. С., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: rita.khovanskaya@mail.ru.

Копысова Т. С., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: tskop@grsu.by.

УДК 591.538: 598.278

М. В. Тарантович

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫКАРМЛИВАНИЯ ПТЕНЦОВ СИЗОВОРОНКИ

Сизоворонка *(Coracias garrulus)* на территории Беларуси в первой половине XX века относилась к числу обычных и хорошо известных видов птиц [1, 2]. В период с начала 1960-х до конца 1970-х годов численность вида в стране предположительно составляла от 10 до 30 тыс. пар [3]. В конце 1970-х годов начинается резкое снижение численности вида в Беларуси, и к концу 1990-х годов белорусская популяция сизоворонки оценивается в 600–900 пар [4], а к 2009 году она сокращается до 20–50 пар [3]. В настоящее время численность вида в Беларуси не превышает 20 пар. Сизоворонка включена в Красную книгу Республики Беларусь с 1993 г. и относится к видам I категории (виды, имеющие очень низкую или быстро сокращающуюся численность, спасение которых невозможно без осуществления комплекса специальных мер) [5].

Принимая во внимание катастрофическое сокращение численности сизоворонки, необходимо изучение причин этого явления с целью принятия эффективных мер для сохранения белорусской популяции этого вида.

Для определения эффективности выкармливания птенцов сизоворонки в зависимости от температуры окружающей среды были использованы камеры-ловушки Reconix C-600, установленные около двух гнезд сизоворонки в 2016 и 2017гг. Всего было получено 1622 кадра, зафиксировавших активность сизоворонок около гнезд в течение 94 суток. Данные о температуре получены с помощью термодатчика, расположенного в камере-ловушке.

По полученным данным, наибольшее количество приносов корма сизоворонками отмечено при температуре от 21 до 27 градусов Цельсия. При температуре ниже 20 градусов Цельсия кормовая активность сизоворонки снижается в два раза по сравнению с максимальными значениями, а при температуре ниже 16 градусов находится на минимальном уровне. В случае установления продолжительного периода с температурой ниже 20 градусов, количество кормлений может быть недостаточным для полноценного развития и даже выживания птенцов. Так, в июне 2014 года, при продолжительном похолодании, в ходе которого на протяжении 16 дней максимальная температура не поднималась выше 18 градусов, нами была отмечена гибель младшего птенца сизоворонки.

С целью исключения гибели птенцов сизоворонки от недокорма в периоды продолжительного ухудшения погодных условий в 2016 году был проведен эксперимент по подкормке сизоворонки на ее гнездовой территории. Для создания подкормочной площадки использовался пластиковый контейнер с размерами 55x35x25 см, установленный на высоте 60 см. Для маскировки контейнера снаружи использовался мох, субстрат на дне контейнера – песок. В качестве кормовых объектов использовались банановые сверчки (*Gryllus assimilis*). Эффективность использования подкормочной площадки оценивалась с помощью камеры-ловушки Bushnell Trophy Cam HD. Ранее подобные биотехнические мероприятия были проведены польскими орнитологами в рамках проекта «Активная форма охраны сизоворонки на Курпиовской равнине» http://www.ochronakraski.pl/index.php?id=2.

В результате, после нескольких дней, необходимых для обнаружения и привыкания к подкормочной площадке, сизоворонки активно ее используют, что дает возможность предотвратить смертность птенцов от недокорма в период неблагоприятных погодных условий.

Следует учитывать, что подкормка сизоворонки не является долгосрочным мероприятием и может быть использована при критически низкой численности вида наряду с разработкой и проведением дополнительных мер по улучшению кормовой базы сизоворонки. Тем не менее, данная методика может быть рекомендована для

лесных хозяйств страны, в которых выявлено гнездование вида, с целью его сохранения в орнитофауне Беларуси.

Исследования проводились при финансовой поддержке The Rufford Foundation (Великобритания).

Список литературы

1. Шнитников, В. Н. Птицы Минской губернии / В. Н. Шнитников. – М., 1913. – С.354–356.
2. Штамм, А. Народное хозяйство Белоруссии / А. Штамм. – 1923. – № 6. – С. 82–83.
3. Тарантович, М. В. Ретроспективный анализ, динамика численности и современное состояние птиц отряда ракшеобразные в Беларуси / М. В. Тарантович, М. Е. Никифоров // Вести НАН Беларуси. – 2009. – №2 – С. 95–99.
4. Никифоров, М. Е. Птицы на рубеже XXI века / М. Е. Никифоров [и др.]. – Мн., 1997. – 188с.
5. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. / редкол.: Л. И. Хоружик (предс.) [и др.]. – Минск., 2004. – 320 с.

The data of the European Rollers *(Coracias garrulus)* activity near nests were obtained. The maximum number of feedings of Rollers chicks was recorded when the temperature varied from 21 to 27 degrees Celsius. Providing forage points with Jamaican field cricket (*Gryllus assimilis*) as the food on the Rollers nesting territory can eliminate the death of chicks due to malnutrition during periods of unfavorable weather.

Тарантович М. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail:tarantovich@gmail.com.

УДК 598.654: 591.151

И. М. Хандогий, А. В. Хандогий, Д. А. Хандогий

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПОЛИМОРФИЗМ СИНАНТРОПНОГО СИЗОГО ГОЛУБЯ (*COLUMBA LIVIA*) В ГОРОДЕ МИНСКЕ

Голубь сизый – экологически пластичный вид, детальное изучение биологии которого в антропогенных и естественных ландшафтах крупного мегаполиса даёт возможность выявить механизмы адаптации голубей к происходящим антропогенным изменениям природной среды. Эти изменения касаются многих популяционных характеристик, в том числе и таких, как плотность, полиморфизм, приспособленность к жизненному пространству и др.

Полиморфизм имеет место у многих видов животных, в том числе у синантропной формы сизого голубя (*Columba livia* J.F. Gmelin, 1789). У голубей, обитающих в населенных пунктах, наблюдается полиморфизм по различным морфологическим признакам. Но наиболее резко выраженным является полиморфизм окраски.

В природных популяциях полиморфизм, характерный для городских птиц, не обнаружен. Об этом известно как из публикаций наших белорусских зоологов [2, 6], так и публикаций с ближнего зарубежья [1, 3, 4] и др.

Материалом для настоящей работы послужили полевые исследования, проведенные на территории г. Минска с сентября 2015 по январь 2017 гг. Объектом исследования являлся представитель класса птицы (Aves) – синантропный сизый голубь (*Columba livia*).

Учет численности и пространственного распределения сизого голубя проводился маршрутным методом в период его наибольшей активности. Для оценки численности популяции синантропного сизого голубя использовался основной метод белорусских орнитологов – экстраполировании усредненных показателей плотности населения на всю площадь местообитаний [5].

Учет окрасочного полиморфизма голубей проводился в соответствии с особенностями окраски анатомических фрагментов оперенья по стандартной методике Л. К. Ваничевой (1997), с некоторыми изменениями и дополнениями. Нами выделялись следующие пять окрасочных морф: сизые, черно-чеканные, коричневые, пегие и меланисты. К «аберрантам» мы относили птиц красной, меланистической, пегой морф и особи с очень редко встречающимися вариантами окраски (прочие).

Окраска голубей регистрировалась визуально и проводилась фотографирование. Для привлечения голубей с целью более точного определения окрасочных морф голубей использовались подсолнечные семечки.

Учеты и наблюдения проводили по местам скоплений сизых голубей в дневное время. Всего было учтено 9874 особей.

Анализ полученных данных по плотности населения и пространственному распространению голубя сизого на исследуемых стационарах г. Минска показал, что этот синантропный вид повсеместно распространен в нашей столице. Как видно из рисунка 1, средняя плотность населения голубей в Минске составляет 759 ос./км^2 (Фрунзенский район) и варьирует от 275,6 (Чегладзе) до 913,4 (Пушкинская) ос./км^2, находясь в тесной зависимости от ряда экологических факторов.

Установлено, что на пространственное распределение сизого голубя существенно влияет два определяющих фактора – условия гнездования и кормовая база для сизых голубей. Оба эти фактора находятся в тесном взаимодействии и влияют друг на друга. Так, в летний период 2016 года плотность населения сизого голубя в Минске была наибольшая в местах благоприятных кормовых мест. В урбанизированных ландшафтах столицы нами установлено около 100 мест массовых скоплений сизых голубей, которыми являлись крупные продовольственные и промышленные магазины, остановки общественного транспорта, продовольственные рынки, парки и скверы, мусорные контейнеры и др.

В г. Минске при выборе местообитаний сизые голуби избегают крупных зеленых насаждений и промышленных зон. Также число поселений голубей в жилых районах значительно выше по сравнению с их численностью в административных зданиях. То, что сизый голубь предпочитает определенный тип городской застройки, свидетельствует количественный состав особей в массовых скоплениях. Эти скопления населяют различные по этажности здания. Наиболее привлекательными для обитания сизого голубя являются дворы старых пятиэтажных жилых домов. Их привлекательность объясняется оборудованными контейнерами для кухонных отходов. Так, например, плотность сизых голубей выше в пятиэтажных кварталах домов (кварталы – Ольшевского, Одоевского, Матусевича, Короля, Кошевого), по сравнению с районами мало- (Уральская) и многоэтажных (Каменная горка, Сухарево) зданий. В современных высоких и низких жилых домах столицы, где в архитектуре в большинстве случаев предусматриваются закрытые чердаки, зарешеченные отдушины, плотность населения сизых голубей снижается в 3–5 раз.

В целом, наши расчеты показали, что численность населения сизого голубя в г. Минске составила 157111 особей.

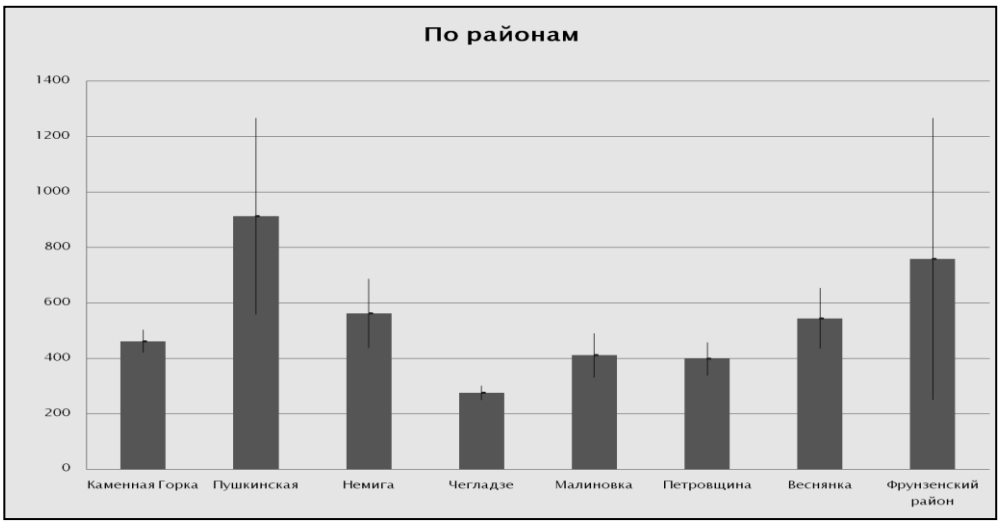


Рисунок 1 – Плотность населения сизого голубя на различных стационарах г. Минска (апрель – ноябрь 2016 г.)

Важным популяционным показателем адаптации животных к антропогенным ландшафтам является полиморфизм. В природе по окрасочному полиморфизму, как известно, распространена морфа сизого голубя [2, 3]. В нашем случае по окрасочному полиморфизму в г. Минске выявлены достоверные различия по частотам окрасочных фенотипов между голубями на всех стационарах столицы (рисунок 2). Следует обратить внимание на относительную однородность окраски оперения у устоявшейся популяции голубей г. Минска и значительное превалирование черно-чеканной морфы (до 70 %). В тоже время, количество меланизированных особей стало заметно увеличиваться с постоянным ростом урбанизации.

Соотношение окрасочных морф в различных стационарах г. Минска устойчиво и примерно одинаково – колеблется незначительно. Повсеместно в столице наиболее высок процент голубей черно-чеканной морфы – 62.1±17.8% (рисунок 2). Доля сизой морфы невелика – 22.3±13.9%. Аберранты являются аутсайдерами. Их процентное отношение к другим морфам варьирует в пределах 15.6±3.4%. Достоверные различия между черно-

чеканными, сизыми и аберрантными морфами четко просматриваются на всех стационарах. Что касается достоверных различий между сизыми и абберантными морфами, они имеют место только на трех стационарах из семи: ТЦ «Ждановичи», Немига и проспект Притыцкого. В целом, окрасочный полиморфизм популяций сизого голубя Беларуси подобен таковому таких российских городов, как Омск, Челябинск и Магнитогорск. Причина этого явления – предмет отдельных исследований.

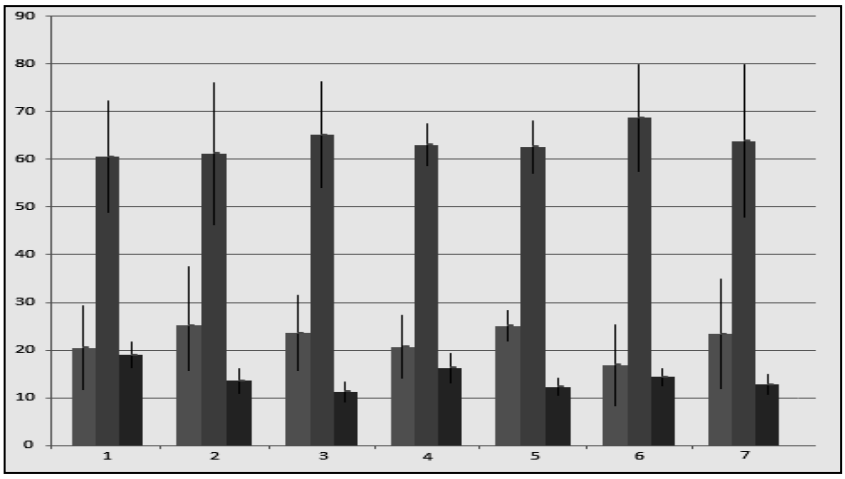


Рисунок 2 – Окрасочный полиморфизм сизого голубя на различных стационарах г. Минска: слева направо – сизые; черно-чеканные; аберранты: 1 – Кунцевщина; 2 – ТЦ «Ждановичи»; 3 – Немига; 4 – Метро «Автозаводская»; 5 – Притыцкого просп.; 6 – ТЦ «Комаровский»; 7 – Универсам «Первомайский»

Таким образом, численность сизых голубей в Минске находится на достаточно стабильном уровне и составляет около 160 000 особей. Предполагаем, что у синантропного сизого голубя имеет место наследственно детерминированный полиморфизм оборонительного поведения, который оказывает влияние на многие жизненно важные свойства отдельных особей, в том числе и на проявление окрасочного полиморфизма. В поддержании окрасочной гетерогенности сизых голубей, вероятно, немаловажную роль играет как ассортативное скрещивание морф и трофические аспекты, так и снижение пресса со стороны хищников.

Список литературы

1. Ваничева, Л. К. Синантропные популяции сизых в голубей и их использование при мониторинге тяжелых металлов промышленных центрах Западной Сибири / Л. К. Ваничева: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.08 – зоология. – Новосибирск, 1997. – 19 с.
2. Домбровский, В. Ч. Особенности полиморфизма городской популяции сизого голубя (*Columba livia*) в Минске / В. Ч. Домбровский, В. В. Гричик // Вестник Белорусского гос. университета. – Серия 2: химия, биология, география. – 1994. – Вып. 3. – С. 29–32.
3. Лихачева, Е. А. Сравнительный анализ окрасочного полиморфизма сизого голубя (*Columba livia*) в центральной и восточной части г. Владимир и некоторых городах Владимирской области / Е. А. Лихачева, В.В. Романов // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых: Сборник матер. науч.-практ. конф., 25 марта – 10 апреля 2015 г., г. Владимир. – Владимир, 2015. – С.93–96.
4. Москвитин, С. С. О различии основных окрасочных морф синантропных *Columba livia* Gm. По ряду эстерьерных и интерьерных характеристик / С. С. Москвитин, А. С. Кенц // Экология. – № 5. –1982. – С.72–73.
5. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М. Е. Никифоров [и др.]. – Минск, 1997. – 185 с.
6. Хандогий, Д. А. Окрасочный полиморфизм голубя сизого в урбанизированном ландшафте г. Минска / Д. А. Хандогий [и др.] // Сахаровские чтения 2016 года: 16-ая междунар. научн. конф., г. Минск, 19–20 мая 2016 г. – Минск: МГЭУ, 2016. – С. 98.

The spatial distribution and polymorphic features are considered of micropopulation of a rock pigeon in the city of Minsk are considered in the article. The comparative analysis of a painting polymorphism of a rock pigeon is carried out in the city of Minsk and neighboring countries.

Хандогий И. М., Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь, e-mail: handogiy@mail.ru.

Хандогий А. В., Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка, Минск, Беларусь, e-mail: handogiy@mail.ru.

Хандогий Д. А., Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка, Минск, Беларусь, e-mail: handogiy@mail.ru.

УДК 576:574:57.055:550.47

М. А. Харламова, Е. В. Михеева, Е. А. Байтимирова

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель настоящей работы – изучение морфофункциональных особенностей надпочечника мелких млекопитающих в различных геохимических условиях.

Представлены результаты анализа размеров адренокортикоцитов рыжих полевок (*Myodes glareolus*), обитающих в условиях:

1. естественной геохимической аномалии с избыточным содержанием никеля, кобальта и хрома (п.Уралец);
2. Висимского государственного природного биосферного заповедника;
3. лесопарковой зоны Академического района г.Екатеринбурга.

Морфофункциональное состояние коры надпочечника является индикатором напряженности адаптивных реакций организма. Надпочечники представляют собой парные железы, состоящие из коркового и мозгового вещества. Каждая из этих частей является самостоятельной железой внутренней секреции, вырабатывающей свои гормоны – регуляторы защитно-приспособительных реакций организма. При этом основной функцией гормонов пучковой зоны коры заключается в обеспечении длительных адаптивных изменений регуляторных систем организма. Пучковая зона надпочечников состоит из светлых кубических или призматических эндокриноцитов, образующих тяжи, или пучки. В цитоплазме клеток хорошо развита гладкая эндоплазматическая сеть. Число рибосом определяет темный или светлый вид клетки. Это зависит от фазы секреторного цикла [1].

В представленной работе была исследована пучковая зона коры надпочечников животных. Было рассчитано отношение размеров ядер к размерам клеток данной зоны (рисунок 1). Морфометрию проводили с помощью программного продукта «ImageJ» (50 повторностей измерений на 1 животное).

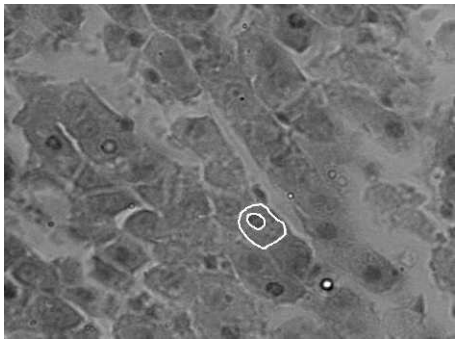


Рисунок 1 – Микропрепарат надпочечника рыжей полевки при работе программного продукта «ImageJ»

Морфометрия пучковой зоны коры надпочечника достаточно широко используется при оценке общего состояния организма и интенсивности его адаптивных реакций. Так, в работах Стельниковой И. Г [4] было показано, что размеры ядер клеток пучковой зоны достоверно увеличены при действии на организм двигательных нагрузок разной величины и гипокинезии. Их площадь на 7 % превышает соответствующие показатели интактной группы. Содержание ДНК ядер клеток наружной пучковой зоны также увеличено. В клетках мозгового вещества преобладают признаки усиленного выведения секрета. Последнее определяет обеднение гранулами секрета цитоплазмы клеток, появление гранул катехоламинов с сильно расширенным пространством вокруг электронноплотного содержимого [3].

В работах И. А. Поликарпова и др. [3] была изучена реакция на Холодовой стресс у красной полевки. Было установлено изменение морфометрических характеристик коры. Авторы утверждают, что при дефиците метаболических субстратов, физиологические характеристики, отражающие реакцию организма на стрессирующие воздействия внешней среды, должны различаться у животных, обитающих в благоприятных и неблагоприятных для вида условиях. Чтобы проверить это предположение авторы сравнили реакцию на острое охлаждение у таежного грызуна – красной полевки из популяций, населяющих оптимальные и неоптимальные для вида местообитания юга Западной Сибири. Оказалось, что зверьки, пойманные в оптимальном местообитании – Алтайской горной тайге, демонстрировали более высокую гормональную (неспецифический компонент реагирования, срабатывающий независимо от источника стресса), но более низкую метаболическую (непосредственно отвечающую за выработку тепла) реакцию на модельный стрессор, чем полевки из лесостепной популяции окрестностей г. Новосибирска [4].

В результате анализа размеров адренокортикоцитов рыжей полевки нами установлены следующие средние значения ядерноцитоплазматического отношения:

1. 0.253 в условиях естественной геохимической аномалии (ультраосновные горные породы),
2. 0.241 на территории заповедника (горные породы: габбро, диориты, гранитоиды),
3. 0.227 в условиях лесопарковой зоны г.Екатеринбурга (горные породы – граниты).

Вероятно, наблюдаемые нами различия обусловлены геохимическими условиями обитания животных, а именно качественными и количественными характеристиками химического состава почв, определяемых в значительной мере химизмом горных пород.

Список литературы

1. Михеева, Е. В. Адаптация европейской рыжей полевки (Clethrinomysglareolus Schreber) к условиям природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием никеля, кобальта и хрома / Е. В. Михеева, О. А. Жигальский, В. П. Мамина, Е. А. Байтимирова // Том 67, 2006. – № 3. – С. 212–221.
2. Михеева, Е. В. Экология почв.Природные биогеохимические провинции Среднего Урала / Е. В. Михеева, Е. А. Байтимирова // Екатеринбург, 2015. – С. 38–49.
3. Поликарпов, И. А. Ресурсное обеспечение метаболизма в разных условиях обитания у красной полевки (Myodes Rutilus) / И. А. Поликарпов, Е. Ю. Кондратюк, Д. В. Петровский, Е. А. Новиков // Актуальные проблемы современной териологии г. Новосибирск, 2012. – С. 125.
4. Стельникова, И. Г. Надпочечники при адаптации организма к двигательным нагрузкам и гипокинезии (экспериментально-морфологическое исследование) / И. Г. Стельникова // Международный эндокринологический журнал. – № 5 (29), 2010. – С. 8–12.

Харламова М. А., Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия, e-mail: marilz@bk.ru.
Михеева Е. В., Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия.
Байтимирова Е. А., Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия.

УДК 598.244.2:502.2.05

А. В. Черноморец, И. Э. Самусенко, В. В. Гричик, А. В. Балаш

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА БЕЛОГО АИСТА *CICONIA CICONIA* В ВОЛОЖИНСКОМ РАЙОНЕ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ (2004–2016 ГГ.)

Белый аист *Ciconia ciconia* – относительно многочисленный вид птиц, широко распространенный на территории Беларуси. Эти крупные птицы играют существенную роль в населяемых ими природных сообществах, а обитая по соседству с людьми, также и во многих отраслях хозяйственной деятельности человека. В связи с этим результаты мониторинга белого аиста могут быть использованы для разработки подходов по охране и управлению нарушенных ценных местообитаний, снижению рисков и угроз для популяции, связанных с последствиями широкомасштабной мелиорации, урбанизацией, интенсификацией сельского хозяйства, развитием энергетики, а также способствовать экологическому воспитанию и просвещению населения.

По данным последнего национального учета в 2014–2015 гг., размер популяции в стране оценен в 22,0–22,5 тысяч гнездящихся пар [2]. Воложинский стационар является одной из 25 мониторинговых площадок, где в 2004 и 2014 гг. в рамках двух последних всебелорусских переписей белого аиста проводились его абсолютные

учеты с углубленным изучением биологии гнездования. Новые подходы к проведению учетов вида с широким охватом территории страны позволили впервые на качественно новом уровне проанализировать пространственное и биотопическое распределение белого аиста, оценить гнездовую численность белорусской группировки и ее динамику на протяжении последних десяти лет. В частности, было установлено, что популяционные параметры (плотность гнездования, успех размножения, выбор гнездовых опор и др.), обусловленные спецификой местообитаний, имеют существенные различия на различных участках территории страны [1, 2].

В настоящей работе обобщены результаты исследований белого аиста на мониторинговой площадке в Воложинском р-не Минской обл., проведенные с 2004 по 2016 г. студентами биологического факультета Белорусского государственного университета во время прохождения ими полевой практики на геостанции БГУ «Западная Березина». Исходные данные учетов за 2011 г. были утеряны, поэтому не включены в общий анализ.

Участок площадью около 100 км^2 находится на западе Воложинского р-на, в его границах расположено 18 населенных пунктов сельского типа. Сбор материала осуществлялся преимущественно в июле. Полевые работы заключались в учетах гнезд белого аиста, определении характера их занятости и расположения на различных опорах, а также контроле успеха размножения – выявлении количества слетков в выводках накануне вылета и оценке доли неуспешных пар. Гнездящейся считалась пара, занимающая гнездо не менее половины гнездового периода, т.е. 1,5 месяца. За неуспешную принималась гнездящаяся пара, не имеющая вылетевших из гнезда птенцов. Информацию о причинах неуспеха гнездования собирали также путем опроса местного населения. Статистическая обработка материала проведена при помощи программ Excel 2013 и Statistica 6.0. Достоверными считались различия и выявленные зависимости при уровне значимости $p < 0,05$.

На территории мониторинговой площадки в Воложинском р-не занятые гнезда белых аистов регистрировались в 16 из 18 населенных пунктов, ни разу не были отмечены лишь в двух из них – Малая Дайновка и Жомойдь. В разные годы плотность гнездования вида изменялась в пределах 19,0-26,0 гн. пары/100 км^2 общей площади. Данный показатель несколько выше, чем средний по стране, рассчитанный для территории всех мониторинговых площадок – 17,9 гн. пары/100 км^2 в 2014–2015 гг., однако ниже, чем в оптимальных для вида местообитаниях в пойме Припяти [2].

Как видно на рисунке 1, численность белого аиста на территории стационара подвержена значительным колебаниям. И если с 2009 по 2012 г. наблюдался ее существенный подъем до максимума в 26 гн. пар, то в последние четыре года количество гнездящихся пар здесь значительно уменьшилось ($p < 0,05$), достигнув минимума за весь период наблюдений – 19 гн. пар.

В среднем в разные годы приходилось от 1,1 до 1,4 гн. пары белого аиста на один населенный пункт. Максимальное их количество ежегодно регистрировалось в а.г. Саковщина – от 5 гн. пар в 2015–2016 гг. до 11 пар в 2012 г. В целом за последние 12 лет в пределах мониторингового участка наблюдается территориальное перераспределение белого аиста на гнездовании. Так, в трех населенных пунктах аисты вообще перестали гнездиться (дд. Алещенята, Криница, Минти), и наоборот, появились на гнездовании в одной из деревень (д. Севятевичи), где в первую половину периода наших исследований не регистрировались.

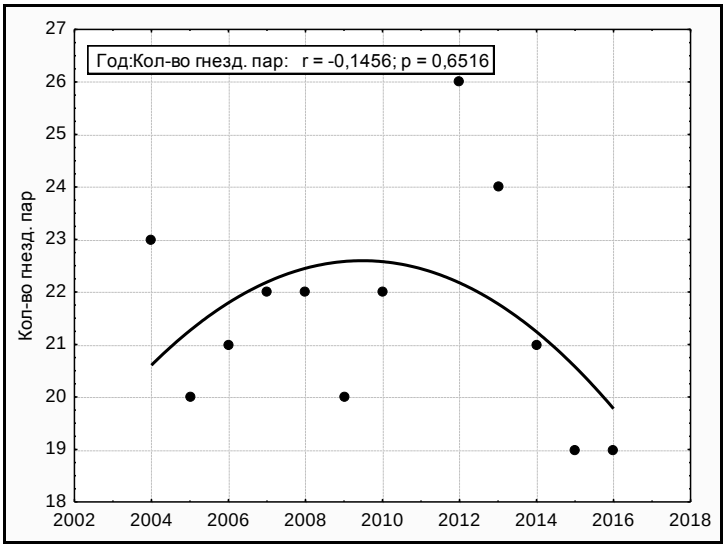


Рисунок 1 – Динамика численности белого аиста на мониторинговой площадке в Воложинском р-не

Средний размер выводка за последние годы стремительно уменьшался ($p < 0,001$): с 3,06 птенца на гнездящуюся пару в 2004 г. до 1,31 птенца в 2016 г. (рисунок 2). Для успешных пар этот показатель также значительно снизился – с 3,24 птенца на пару в 2004 г. до 1,91 птенца в 2016 г. Сокращение среднего размера выводка в последние годы происходит и на мониторинговой площадке «Туровщина», в оптимальном для вида местообитании в пойме р. Припять [3], где плотность гнездования (34,8–64,8 гн. пары/100 км^2) и успех размножения, как правило, был значительно выше, чем на стационаре в Воложинском р-не. В частности, количество птенцов в гнездах на площадке «Туровщина» в экстремально засушливые сезоны 2014–2016 гг. также было минимальным за весь период наблюдений с начала 1990-х годов.

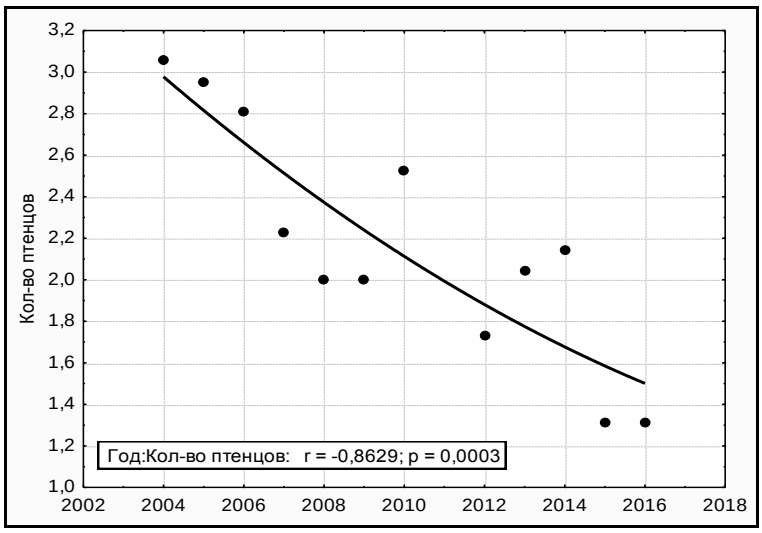


Рисунок 2 – Изменение среднего размера выводка у гнездящихся пар на мониторинговой площадке в Воложинском районе

О снижении репродуктивного успеха на территории мониторинговой площадки говорит и другой показатель: за время наших наблюдений в Воложинском р-не постоянно росла доля неуспешных пар ($p < 0,05$). Если с 2004 по 2010 г. она варьировала в пределах 4,8–15,0 %, то в последние годы не имели потомства от 9,5 % до 37,0 % приступивших к гнездованию пар. Среди основных причин неуспеха гнездования отмечены выбрасывание яиц или птенцов самими птицами, реже – природные явления (сильный ветер) или человеческое вмешательство.

На территории Воложинского стационара белые аисты гнездятся в основном на деревьях, опорах ЛЭП и водонапорных башнях. Единственный случай устройства гнезда на крыше жилого дома был отмечен в а.г. Саковщина в 2015 г. На протяжении последних лет наблюдаются значительные перемены в характере использования птицами различных типов опор для постройки гнезд. Так, если в первую половину периода наших исследований около 2/3 аистов гнездилось на деревьях, то к 2016 г. доля таких гнезд сократилась до 22 %. Доля гнезд на водонапорных башнях составляла от 6 до 10 % в 2004–2010 гг., в последние годы она уменьшилась до 3–4 %. Напротив, стремительными темпами увеличивается количество птиц, гнездящихся на опорах ЛЭП: доля таких гнезд возросла в три раза – с 24 % в 2004 г. до 72 % в 2016 г. Явление смены предпочитаемых типов гнездовых опор характерно для популяции белого аиста в целом, в т.ч. и на территории Беларуси, хотя в отдельных регионах могут быть свои особенности, например в скорости данного процесса [2, 3]. Происходящие изменения могут негативно отразиться на состоянии популяции вида, поскольку с ростом частоты использования для строительства гнезд хозяйственно важных конструкций усиливаются меры со стороны человека по предотвращению их использования из-за повышенного риска аварий на ЛЭП, возрастает вероятность гибели самих птиц от электроповреждений.

В целом по результатам мониторинга белого аиста на территории площадки в Воложинском р-не в 2004–2016 гг. можно судить о происходящем в последние годы сокращении численности вида при некотором территориальном перераспределении в границах участка. Значительное снижение репродуктивного потенциала во многом обусловлено естественными причинами, однако все более частое использование аистами для гнездования столбов ЛЭП влечет за собой усиление негативного воздействия на популяцию антропогенных факторов.

Авторы выражают благодарность студентам биологического факультета БГУ, в различное время во время полевой практики принимавшим участие в сборе информации о белом аисте на территории стационара: Лукшиц О. В., Ротенко И. И., Соловьевой М. Ю., Яшченко Е. М., Волоткевич О. М., Гусаровой О. В., Ежовой О. С., Липинской Т. П., Удавидчик Н. В., Юрченко А. В., Яковлеву В. А., Асива В. А., Костюкович А. В., Стрельциной М. О., Ханкевич С. И., Лекунович Л. А., Богдан Ю. М., Минич Я. К., Ефимович Ю. П., Мищенкову В. А., Гицевич Е. З., Коляго Т. Е., Дунец Т. Г., Мамедову А. Р., Посредник Д. В., Гакун Т. Г, Костюниной В. С., Макаревич А. Е., Ермакович Д. П., Рамзаева Д. А., Синявской Е. С. и Ветошкину А. А.

Работы по анализу материалов многолетних исследований были поддержаны Белорусским республиканским фондом фундаментальных (проект Б15МЛД-026).

Список литературы

1. Самусенко, И. Э. Современное состояние популяции белого аиста (*Ciconia ciconia L.*) в Беларуси / И. Э. Самусенко // Природные ресурсы. – 2007. – № 4. – С. 55–62.
2. Самусенко, И. Э. Предварительные итоги учета белого аиста *Ciconia ciconia* на территории Беларуси в 2014–2015 гг. / И. Э. Самусенко // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов, посвящ. 110-летию со дня рождения академика Н.В.Смольского: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 7–9 октября 2015 г.. В 2 ч. Ч. 2 / Нац акад. наук [и др.].; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск: Конфидоб, 2015. – С. 270–273.
3. Самусенко, И. Э. Значение поймы реки Припять для сохранения европейской популяции белого аиста *Ciconia ciconia* / И. Э. Самусенко // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья : сб. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 14–17 сент. 2016 г. В 2 т. Т. 2 / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2016. – С. 437–442.

The results of White Stork *Ciconia cicon*ia study on monitoring plot (area of 100 km^2, Volozhin district, Minsk Region) in 2004-2016 are analyzed: numbers, spatial distribution, breeding success and location of nests on different supports. Decrease of numbers, significant reduction of breeding success and grow the rate of using electric pylons for nests are allowed to make an unfavourable prognosis for population.

Черноморец А. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: avchernomorets@mail.ru
Самусенко И. Э., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: isamusenko@gmail.com
Гричик В. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: gritshik@mail.ru.
Балаш А. В., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: balashal@mail.ru.

УДК 595.799 591.531.13:581.162.3

А. А. Шейко

К ВОПРОСУ ОБ ОПЫЛЕНИИ ЧИСТЯКА ВЕСЕННЕГО (*FICARIA VERNA* HUDS.) АНТОФИЛЬНЫМИ НАСЕКОМЫМИ В УСЛОВИЯХ Г. МИНСКА

Изучение взаимоотношений между антофильными насекомыми и опыляемыми ими растениями, в частности интродуцированными в естественные фитоценозы, приобретает все большую актуальность. Инвазивные виды растений могут серьезно повлиять на природные экосистемы путем вытеснения местных видов растений [1]. Это приводит к полной перестройке существующих биоценотических связей, главным образом между растениями и их опылителями. Основными опылителями являются антофильные насекомые, в частности жалоносные перепончатокрылые (пчелы, шмели и др.), как наиболее эффективные опылители, которые и будут обеспечивать основной вклад в семенное производство растений. Зачастую инвазивные виды растений производят весьма питательный нектар и/или пыльцу и являются весьма привлекательными для опылителей [2]. Таким образом, они потенциально могут «отвлечь» опылителей от аборигенных видов растений. Нередко инвазивные виды растений являются более сильными конкурентами, чем виды местной флоры, тем самым влияя на продуктивность семя- и плодообразование аборигенных видов растений и структуру природных сообществ.

Одним из таких агрессивных интродуцентов на территории Республики Беларусь является чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.). Чистяк представляет большую угрозу для раннецветущих весенних растений, конкурируя за территорию распространения. Данное растение начинает прорастать раньше других и развивает

густую сеть корней и клубней в почве. Со временем это приводит к образованию обширного и густого растительного покрова, вытесняя виды местной флоры, особенно эфемерные (короткоживущие) растения [3].

Таким образом, знания о роли насекомых–опылителей в семенном производстве растений позволят разработать конкретные агротехнические или иные мероприятия, регулирующие распространение растений–интродуцентов.

Чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.) – многолетнее травянистое растение высотой 8–30 см. Цветки одиночные, 13–17 мм в диаметре. Венчик из 6–14 золотисто-желтых лепестков. В основании цветка находится медовая желёзка (нектарник), прикрытая чешуйкой. Тычинки и пестики многочисленны. Европейский вид, в Беларуси распространен по всей территории [3, 4]. Используется как лекарственное, декоративное, медоносное растение [5]. Чистяк весенний был интродуцирован на территорию Северной Америки из Европы для декоративного использования [6]. Растет на лугах, в зарослях кустарников, в сыроватых лесах, местами доминирует в травостое. Цветет весной – в апреле–мае [4].

Сборы насекомых проводились в апреле–мае 2015–2016 гг. в окрестностях водохранилища Дрозды, г. Минск. Отлов насекомых, непосредственно находящихся на цветках растения, осуществлялся вручную. После чего насекомые помещались в спирт для дальнейшего анализа пыльцевого груза. Таксономическая принадлежность пойманных насекомых осуществлялось по определительным таблицам и ключам [7–9].

Ранее были получены первичные данные о видовом составе насекомых–посетителей чистяка весеннего [10]. Всего в ходе исследований было зарегистрировано 15 видов насекомых жалоносных перепончатокрылых из 6 семейств, таксономический список которых приводится ниже:

Надсемейство Apoidea

Семейство Andrenidae

1. *Andrena dorsata* Kirby – широкий полилект; чаще встречается на розоцветных и крестоцветных.
2. *A. flavipes* Panzer – широкий полилект.
3. *A. haemorrhoa* F. – полилект.
4. *A. subopaca* Nyl. – широкий полилект.
5. *A. wilkella* Kirby – широкий олиголект; отдает предпочтение бобовым.

Семейство Colletidae

6. *Colletes cunicularius* L. – полилект.

Семейство Halictidae

7. *Halictus tumulorum* L. – узкий полилект, предпочитает цветки сложноцветных.
8. *Halictus sp.* – вероятно полилект.
9. *Lasioglossum albipes* F. – вероятно полилект.
10. *Lasioglossum morio* F. – возможно полилект.
11. *Lasioglossum sp.* – вероятно полилект.

Семейство Megachilidae

12. *Osmia cornuta* Latr. – полилект.
13. *Trachusa byssina* Panzer – олиголект, встречается преимущественно на бобовых.

Семейство Apidae

14. *Apis mellifera* L. – широкий полилект; одомашненный вид.

Семейство Anthophoridae

15. *Nomada fucata* Panzer – клептопаразит; весенее поколение предпочитает цветки *Salix*.

Особенностей строения цветка позволяют полагать, что данное растение могут посещать различные виды антофильных перепончатокрылых насекомых: от крупных (*Colletes cunicularius* L., *Osmia cornuta* Latr.) до мелких (*Halictus* и *Lasioglossum*) по размерам видов. Массивный растительный покров чистяка, занимающий бóльшую площадь территории, чем другие цветущие ранневесенние виды растений, образует огромную кормовую базу в экосистеме, что может увеличить общую численность опылителей и их активность, а также снизить конкуренцию среди антофилов за трофические ресурсы [10].

Большая часть антофильных насекомых, зарегистрированных нами на цветках чистяка весеннего, относятся к полилектичным видам, реже – к олиголектическим видам. Поэтому для выяснения степени предпочтения данного растения в качестве фуражировочного, был проведен анализ пыльцевого груза, в ходе которого была выявлена доля конспецифических (принадлежащих *R. verna*) пыльцевых зерен. В результате исследования было отмечено, что доля конспецифической пыльцы у видов рода *Lasioglossum* составила 77 ± 5,4 %, у видов рода *Andrena* – 55 ± 6,4 %. Для остальных антофилов данные о доле конспецифической пыльцы не приводятся, вследствие недостаточного количества экземпляров насекомых для точного статистического анализа. Относительно высокая доля конспецифической пыльцы исследуемых опылителей свидетельствует о

том, что фуражировочное поведение насекомых следует правилу цветочной константности (правилу постоянства посещения цветков). Однако невозможно утверждать, что эти насекомые предпочитают в своей фуражировочной стратегии только цветки чистяка весеннего. Одновременно с цветением чистяка на исследуемой территории наблюдалось интенсивное цветение *Salix caprea*, пыльца которой также отмечена в пыльцевом грузе насекомых. Для более детального изучения конкурентного влияния чистяка весеннего на другие виды растений требуется расширить регион исследования.

Таким образом, нами было зарегистрировано 15 видов перепончатокрылых насекомых в качестве посетителей цветков чистяка весеннего. В дальнейшем планируется продолжить изучение таксономических и экологических особенностей сообществ насекомых-опылителей чистяка весеннего.

Исследование проводилось в рамках НИР № 974/58 «Антофильные жалоносные перепончатокрылые (Aculeata) и насекомые-минеры в консорциях интродуцированных растений».

Список литературы

1. Pimentel, D. Biological Invasions: Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal, and Microbe Species / D. Pimentel // New York: CRC Press, 2002. – 384 pp.
2. Pellet, F. C. American honey plants, together with those which are of special value to the beekeeper as sources of pollen / F. C. Pellet // New York: Orange Judd Publishing Co. Inc. – 1947.
3. Определитель высших растений Беларуси / М. А. Джус [и др.]; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
4. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: Т-во научных изданий КМК, 2003. – С. 210.
5. Флора БССР: в 5 т.; глав. ред. Б. К. Шишкин. – Минск: Изд-во Акад. наук БССР, 1949–1959. – Т. 2, ред. Н. А. Дорожкин., 1949. – С. 322.
6. Swearingen, J. Plant Invaders of Mid-Atlantic Natural Areas / J. Swearingen, K. Reshetiloff, B. Slattery, and S. Zwicker. – 4th ed. – Washington, D.C.: National Park Service and U.S. Fish & Wildlife Service, 2010. – P. 44.
7. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. / под ред. Г. С. Медведева. – Ленинград : Наука, 1964–1986. – Т. 3 : Перепончатокрылые. Ч. 1 / М. Н. Никольская [и др.]. – 1978. – 584 с.
8. Banaszak, J., Radchenko, V. G. Bees of the family Halictidae (Hymenoptera, Apoidea) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics / Yu. A. Pesenko [et all]// Bydgoszcz: Univ. Press, 2000 – 348 pp.
9. Фауна Украины: в 40 т. / редкол. В. О. Топачевского (гл. ред.) – Киев : Наукова думка, 1956–1984. – Т. 12, вып. 5 : Пчелы–андрениды / А. З. Осычнюк. – 1977. – 328 с.
10. Шейко, А. А. Первые данные о видовом составе антофильных перепончатокрылых, посещающих цветки Чистяка весеннего (*Ranunculus verna* Huds.) в условиях г. Минска / А. А. Шейко // Методология, теория и практика современной биологии: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, Костанай, 11 марта 2016 г. / КГУ им. А. Байтурсынова; редкол.: Ж. Б .Жарлыгасов [и др.]. – Костанай, 2016. – С. 24–27.

As a result of research 15 species of Hymenoptera insects have been registered as pollinators of Lesser celandine. Among the caught insect most species of pollinators are polilectic.

Шейко А.А., Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: anya_sheiko@mail.ru.

Научный руководитель – *Хвир В. И.*, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: khvir@mail.ru.

УДК 502/504.06

В. Н. Шлык, А. Ю. Адаменко, О. В. Янчуревич

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Среди основных экологических проблем современности сокращение разнообразия видов и экологических систем занимает особое место. В настоящее время в мире интенсивно трансформируются природные экосистемы и исчезают виды живых организмов. Дальнейшее сокращение биологического разнообразия может привести к дестабилизации биоты, утрате целостности биосферы и ее способности поддерживать важнейшие качества среды, необходимые для жизни. Сохранение разнообразия живых систем на

Земле – необходимое условие для выживания человека и устойчивого развития цивилизации, поскольку функционирование природных экосистем обеспечивает наличие чистого воздуха, питьевой воды и продуктов питания.

На современном этапе сохранение естественных экосистем и ландшафтов является одним из важнейших аспектов создания благоприятной окружающей среды и биологического разнообразия. В Гродненской области эта задача достигается через деятельность особо охраняемых природных территорий, контроль за редкими видами растений и животных, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также борьбой с инвазивными видами.

Система особо охраняемых природных территорий Гродненской области включает территории двух национальных парков (частично «Беловежская пуща» и «Нарочанский») и 15 заказников республиканского значения. Кроме этих природоохранных объектов биологическое и ландшафтное разнообразие сохраняется в 29 заказниках местного значения и 220 памятниках природы, из них 95 республиканского значения и 125 местного. Среди них можно отметить отдельные вековые деревья, старинные парки, уникальные геологические обнажения древних пластов земли и другие объекты, имеющие научное, познавательное, историческое и эстетическое значения. Всего на территории Гродненской области создано 266 особо охраняемых природных территорий на площади 251,14 тыс. га, 10,05 % от территории области (на начало 2016 года – 249,50 тыс. га, 9,98 % от территории области).

Национальные парки «Беловежская пуща» и «Нарочанский» созданы для охраны уникальных лесных формаций с комплексом редких и исчезающих видов растений и животных. Беловежская пуща – самая титулованная в международном отношении территория (Биосферный резерват, Объект всемирного наследия, удостоена Диплома Совета Европы). Она занимает 63,8 тыс. га территории Гродненской области (общая площадь 150,1 тыс. га). Природный потенциал национального парка уникален. Единственный в Европе массив старовозрастных равнинных лесов насчитывает около 1,5 тыс. деревьев великанов, 15 типов местообитаний имеет международную значимость, более 20 видов растений и около 100 видов животных состоят в европейском списке МСОП. В Красную книгу Республики Беларусь включено 99 видов растений и грибов, 64 вида птиц, 11 видов млекопитающих, 2 – амфибий и 2 – рептилий, 22 – насекомых. В территориальном комплексе пущи представлено удивительное сочетание лесных, луговых, болотных и водных экосистем.

Существующие на территории Гродненской области заказники представляют все наиболее значимые виды природных экосистем и их сочетаний. Республиканские ландшафтные заказники: «Гродненская пуща», «Свитязянский», «Озеры», «Новогрудский», «Сарочанские озера», «Котра», «Липичанская пуща», «Налибокский» образованы для сохранения ценных лесо-озерных ландшафтов и луговых экосистем.

Биологические заказники: «Докудовский», «Дубатовское», «Медухово», «Замковый лес», «Слонимский» созданы с целью сохранения естественных плантаций клюквы, дикорастущих лекарственных растений, редких и исчезающих видов растений и животных, ценных лесных формаций.

Гидрологический заказник «Миранка» образован в целях стабилизации гидрологического режима рек Немана и Уши.

Также на территории области расположен ландшафтный заказник «Котра», который имеет международную природоохранную значимость и относится к категории Рамсарских угодий (Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве обитания водоплавающих птиц, Иран, г. Рамсар, 1971 г.). Его уникальный ландшафт и растительные сообщества образуют единый природный комплекс с заповедником «Чапкяляй» Литовской Республики. Река Котра протекает по границе двух природоохранных территорий и дренирует болотные угодья двух стран. Наличие редких и охраняемых видов птиц имеет важное значение в сохранении, расселении и миграции видов не только в регионе, но и на международном уровне. Сегодня на гнездовье в заказнике отмечено 89 видов птиц.

Республиканский ландшафтный заказник «Гродненская пуща» создан в области для сохранения ценных природных ландшафтов, лесных и луговых экосистем с комплексом дикорастущих растений и диких животных, относящихся к видам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, на территории, занимающей важное место в международной экологической сети. Организация ландшафтного заказника «Гродненская пуща» будет способствовать улучшению экологической обстановки на северо-западе Гродненского региона и прилегающих территориях Польши и Литвы, сохранению ценных природных комплексов, биологического и ландшафтного разнообразия.

На основе республиканского ландшафтного заказника «Гродненская пуща» в перспективе может быть создан биосферный резерват, который мог бы быть основой трансграничной охраняемой природной территории, образованной с участием Беларуси, Литвы и Польши.

В соответствии с региональной схемой рационального размещения ООПТ местного значения

Гродненской области (далее – региональная схема) в 2016 году на территории Гродненского района создан заказник Друскеники (решение Гродненского Районного исполнительного комитета от 12 декабря 2016 г. № 271), площадью 5 746 га, а также преобразованы 14 памятников природы местного значения в Островецком районе, 3 памятника природы местного значения в Берестовицком районе и 1 заказник местного значения в Ивьевском районе. Также подготовлено научно-техническое обоснование на преобразование заказника «Гродненская Свислочь» со значительным увеличением его площади (решение находится на согласовании с Государственной инспекцией охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь).

В рамках Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование ресурсов» на 2016–2020 годы уже в 2016 году изготовлены и установлены в заказниках информационные и информационно-указательные знаки, рекламно-информационные щиты. Так, на территории республиканского водно-болотного заказника «Белый мох» установлено 9 таких знаков, а в республиканском ландшафтном заказнике «Котра» – 12. Так же в рамках вышеуказанной программы предусмотрено создание на ООПТ визит-центров, разработка и обустройство «зеленых маршрутов», в том числе экологических троп, и необходимой инфраструктуры. К примеру, за счет выделенных средств Государственным природоохранным учреждением «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры» создан и обустраивается эколого-образовательный визит-центр «Озеры».

Ежегодно издаются рекламно-информационные материалы об ООПТ, путеводители, карты, буклеты и другие печатные издания. Планируется разработка сайтов заказников, в том числе на английском языке. За 2016 год государственным природоохранным учреждением «Республиканский ландшафтный заказник «Сарочанские озера» издано 1000 буклетов, 100 информационных журналов, 1000 путеводителей, государственным природоохранным учреждением «Республиканский ландшафтный заказник «Котра» – 1000 буклетов и 500 брошюр книжного типа.

Вместе с работой по объявлению ООПТ, выявлению мест обитания животных и произрастания растений, занесенных в Красную книгу республики Беларусь, в Гродненской области проводится работа по выявлению ценных растительных сообществ и экологических систем с высоким уровнем биологического разнообразия, редких и типичных биотопов, природных ландшафтов.

В Гродненской области пользователям земельных участков передано под охрану 16 типичных или редких биотопов и ландшафтов, из них 13 в 2016 году.

Также передано под охрану пользователям земельных участков 173 места обитания 30 видов диких животных, в том числе 20 мест 9 видов – в 2016 году, и 384 места произрастания 69 видов дикорастущих растений, в том числе 150 мест 36 видов – в 2016 году, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

Передача под охрану пользователям земельных участков ценных биотопов, по сравнению с передачей мест обитания и произрастания краснокнижных видов обеспечит более эффективное сохранение, воспроизводство и восстановление разнообразия животного и растительного мира, природных ресурсов.

At the present stage preservation of natural ecosystems and landscapes is one of the most important aspects of creation of the favorable environment and biological diversity. In the Grodno region this task is reached through activity of especially protected natural territories, control of rare species of the plants and animals brought in the Red List of Republic of Belarus and also fight against invasive types.

Шлык В. Н., Гродненский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды, Гродно, Беларусь.
Адаменко А. Ю., Гродненский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды, Гродно, Беларусь.
Янчуревич О. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: oyanch@mail.ru.

УДК 576.895.122: 597: 502.4

И. С. Юрченко, Е. И. Анисимова

ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ ТРЕМАТОДАМИ В ВОДОЕМАХ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

На территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника сильно развита гидрографическая сеть, представленная рекой Припятью, многочисленными пойменными водоемами, озерами,

малыми реками, а также крупными и мелкими мелиоративными каналами. С перекрытием каналов с целью уменьшения сброса радиоактивных веществ в реки Припять и Брагинка, а также для снижения «горимости» торфяных массивов на территории заповедника идут процессы естественного затопления и заболачивания, которые уже привели к образованию новых водных объектов, что увеличивает вероятность возникновения природных очагов гельминтозов. В системе радиоэкологического мониторинга водоемов отсутствует контроль за паразитологической ситуацией в них. Кроме того, паразитарный фактор через численность видов-хозяев может влиять на структуру и функционирование сообществ [1].

Рыбы отличаются наиболее богатым видовым разнообразием личиночных форм трематод (метацеркарий). Они были одни из первых организмов, которые исторически включились в жизненные циклы этих паразитов. Трематодозы – тяжелые, трудноизлечимые заболевания человека и животных, нередко с летальным исходом. Встраиваясь в систему обмена веществ человека, потребляя необходимые для себя вещества, паразит приводит к нарушениям, проявляющимися расстройствами пищеварения, всасывания витаминов, белков, жиров, углеводов, минеральных веществ. Продукты жизнедеятельности паразита приводят не только к угнетению нормальной микрофлоры кишечника, но и снижают иммунитет, способствуя развитию хронических бактериальных инфекций [2].

Для определения паразитологической ситуации по трематодозам проведено обследование потенциальных носителей – 8 видов рыб (густера, синец, плотва, линь, лещ, жерех, карась и окунь), выловленных в водоемах заповедника в период с мая по октябрь 2016 года.

Гельминтологическому исследованию было подвергнуто 125 экземпляров рыб. Полученный материал обработан по методике паразитологического вскрытия рыб и исследования компрессорным методом органов и тканей с последующей микроскопией и фото фиксацией [2, 3].

Для оценки степени зараженности рыбы были применены традиционные показатели – интенсивность и экстенсивность инвазии. Интенсивность инвазии (I) показывает количество паразитов на одну особь зараженного хозяина. Экстенсивность инвазии – выражается в процентах и показывает количество особей вида-хозяина, зараженных гельминтами, по отношению ко всему числу исследованных особей.

Было обследовано 4 водоема. Водные объекты имеют следующую характеристику:

Озеро Вьюры (51°41'37" СШ и 29°42'45" ВД) – озеро старичного типа относится к бассейну р. Припять, расположено в ее пойме. Находится в 2,1 км на юго-запад от б.н.п. (бывшие населенные пункты) Кожушки, возле урочища Песчаница. Местность грядисто-холмистая, поросшая кустарником, местами лесом, частично заболоченная. Площадь зеркала около 0,1 км^2, длина около 1 км, наименьшая ширина 0,03 км, длина береговой линии около 3,2 км.

Озеро Гнездное (51°38'8" СШ и 29°47'46" ВД) находится недалеко от б.н.п. Хвощевка и относится к бассейну р. Припять (расположено в ее пойме). Является озером старичного типа. Местность холмистая, имеющая сложный рельеф. Берега песчаные, высокие, местами поросшие кустарником. Площадь зеркала 0,12 км^2, длина около 1,6 км, наибольшая ширина около 0,07 км, длина береговой линии 3,4 км.

Озеро Семеница (51°37'14" СШ и 29°47'53" ВД) находится в 34 км на юго-запад от г. Хойники, и в 1,4 км на юг от б.н.п. Хвощевка. Озеро старичного типа. Относится к бассейну р. Припять. Является полупроточным водоемом – соединено с р. Припять. Площадь зеркала 0,21 км^2, длина около 2,3 км, наибольшая ширина примерно 0,17 км, длина береговой линии 7,8 км.

Канал вблизи б.н.п. Оревичи находится приблизительно в 40 км на юго-запад от г. Хойники, и в 1,2 км от б.н.п. Оревичи. Он соединён с водоемом закрытого типа – озером Лядо. На востоке мелиоративный канал, связан с Погонянским каналом.

В результате проведенных исследований выявлено 13 видов гельминтов класса Trematoda (таблица 1). Наиболее богата трематодофауна линя – она представлена 9 видами паразитов. У леща обнаружено 8 видов трематод, 5 видов отмечено у плотвы и синца, 4 вида – у густеры, 3 – у жереха. По 2 вида паразита обнаружено у карася и окуня. Чаще всего и в больших количествах среди паразитов отмечались трематоды рода *Diplostomum*, паразитирующие преимущественно в хрусталике глаз рыб, они отмечены у 7 видов рыб. Экстенсивность инвазии достигала 75 %, интенсивность – 59 экз. паразитов на рыбу. Широко распространены также такие представители класса трематод, как *Metorchis bilis, Metorchis xanthosomus, Opisthorchis felineus* и *Pseudoamphistomum truncatum* из семейства Opisthorchidae, паразиты мышечной ткани рыб, в половозрелом состоянии (марита) обитающие в печени млекопитающих и птиц.

Экстенсивность инвазии у отдельных видов рыб (жерех, лещ, плотва) достигала 70–100 %. При этом регистрировалась как зараженность одним видом паразита, так и выявляли микстинвазию в следующих сочетаниях, *O. felineus* с *M. xanthosomus, M. bilis* или *P. truncatum*. Множественные сочетания метацеркарий,

например *Apophallus muenlingi*, *Echinochasmus perliatus*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Sanguinicola inermis*, *Tetracotyle* sp. встречались единично у отдельных экземпляров рыб.

Помимо промежуточных стадий паразита в органах и тканях рыб паразитируют половозрелые трематоды. Так, трематода *Phyllodistomum elongatum* зарегистрирована в почечной ткани трех видов рыб (карась, лещ, линь) с небольшой (2–10 %) экстенсивностью инвазии и высокой интенсивностью, до 21 паразита на орган. Две трематоды *Aspidogaster limacoides* обнаружены в кишечнике одного леща, у двух окуней в кишечнике обнаружены трематоды *Azugia lucii*.

Таблица 1 – Состав трематод у пресноводных рыб в водоемах заповедника

Вид паразита	Вид рыбы							
	густера	жерех	карась	окунь	синец	лещ	линь	плотва
	n=15	n=2	n=39	n=23	n=7	n=16	n=10	n=13
	E (%) / ***I*** (экз. или л/к)							
Apophallus muenlingi (Jagerskiold, 1898)	–	–	–	–	–	–	10,0 2	–
Aspidogaster limacoides (Diesing, 1835)	–	–	–	–	–	6,2 2	–	–
Azugia lucii (Müller, 1776	–	–	–	8,7 1–3	–	–	–	–
Diplostomum sp.	20,0 2–6	50,0 3	–	4,3 51	57,1 1–8	75,0 1–58	20,0 3–10	69,2 2–59
Echinochasmus perliatus (Ratz, 1908)	–	–	–	–	–	–	10,0 18	–
Metorchis bilis (Braun, 1790)	6,6 4	–	–	–	28,6 5–6	25,0 1–4	20,0 5–16	15,4 5–7
M. xanthosomus (Creplin, 1846)	6,6 2	–	–	–	–	18,7 2–5	30,0 1–3	15,4 17–23
Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884)	40,0 2–17	100 1–3	–	–	42,8 1–3	87,5 3–17	60,0 3–16	69,2 4–39
Phyllodistomum elongatum (Nybin, 1926)	–	–	2,5 4	–	–	6,2 2	10,0 21	–
Posthodiplostomum cuticola (Nordmann, 1832)	–	–	–	–	–	6,2 3	10,0 1	–
Pseudoamphistomum truncatum (Rudolphi, 1819)	–	50,0 3	–	–	28,6 2–8	6,2 7	10,0 18	7,7 1
Sanguinicala inermis (Plehn, 1905)	–	–	–	–	14,3 2	–	–	–
Tetracotyle sp.	–	–	2,5 63	–	–	–	–	–

Полученные данные свидетельствуют, что наиболее широкий спектр хозяев характерен для личинок трематод рода *Diplostomum*. Они встречаются у различных групп рыб, не только мирных (густера, синец, линь и плотва) и хищников – жерех, но и у рыб со смешанным питанием: окуня (бентофаг+хищник) и лещ (может поедать молодь). Свободным от указанных паразитов оказался только карась. Полигостальностью обладают также метацеркарии трематод из семейства Opisthorchidae Braun, 1901, которых можно обнаружить у представителей большинства видов мирных рыб. Следует отметить, что заболевания, вызываемые представителями сем. Opisthorchidae, являются зоонозными и представляют потенциальную опасность для человека.

Также установлено, что из обследованных видов рыб наибольшее разнообразие паразитов характерно для линя (девять видов) и леща (восемь видов). Некоторые виды паразитов встречались единично у отдельных видов рыб.

Таким образом, обилие у рыб гельминтов со сложным циклом развития, использующих в качестве первых промежуточных хозяев водных беспозвоночных, имеют экологические предпосылки для развития

трематодозных инвазий позвоночных животных на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.

Список литературы

1. Пугачёв, О. Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография) / О. Н. Пугачёв. – Автореф. дис. ….. д-ра биол. наук – СПб., 1999. – 50 с.
2. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России / В. Е. Судариков [и др.] / под ред. В. И. Фрезе. – М.: Наука, 2002. – 298 с.
3. Быховская-Павловская, Е. И. Паразиты рыб. Руководство по изучению: Методы зоологических исследований / И. Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1996. – 123 с.

Data on contamination of fresh-water fishes of trematodas are provided in article. Most parts were noted sort trematode Diplostomum. The poligostalnost also Opisthorchidae family metaserkariya possess. The greatest variety of parasites is characteristic of a tench (9 types) and a bream (8 types). The abundance at fishes of helminths with the differentiated cycle of development is pointed to ecological prerequisites for development by the trematode's of invasions of vertebrate animals on territory of the Polessky region.

Юрченко И. С., Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», Хойники, Беларусь, e-mail: i.yurchenko.x@mail.ru.

Анисимова Е. И., Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: anis-zoo@yandex.ru.

УДК 597.2/.5.592

И. С. Юрченко, Д. Н. Иванцов

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РЫБ И ИХ ГЕЛЬМИНТОВ В ВОДОЕМАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Биоразнообразие в последние десятилетия становится одним из самых распространенных понятий в научной литературе, природоохранном движении и международных связях [1]. Роль заповедных территорий с радиоактивным загрязнением в поддержании биоразнообразия животного мира тех регионов, где они находятся, становится все более заметной. В водоеме паразитологическая ситуация является составной частью его экологического состояния. Вследствие двойственности среды обитания (среда первого порядка – хозяин, среда второго порядка – внешние условия) паразиты являются естественной составной частью биоценоза водоема и его видового разнообразия. Кроме того, паразитарный фактор может определять численность видов-хозяев, и, таким образом, влиять на структуру и функционирование сообществ [2].

Отлов рыбы проводился с мая по октябрь 2016 года на водных объектах, расположенных на территории Хойникского участка заповедника. В течение 2016 г. исследовались озера Гнездное, Вьюры (замкнутые водоемы), Семеница (полупроточный водоем) и канал вблизи б.н.п. Оревичи (часть мелиоративной сети) [3]. В качестве орудий лова были использованы сети трехстенные «Нептун» длина 30 м, высота 1,8 м, размер ячеи 30 мм (2 шт.), 40 мм (2 шт.), 50 мм (2 шт.), 65 мм (2 шт.), 70 мм (2 шт.). При проведении лова рыбы одновременно устанавливалось от 4 до 8 сетей с разным размером ячеи. Озера Гнездное, Вьюры и Семеница облавливались по всему периметру в местах, где была возможна установка сетей. На канале был обловлен участок 0,5 км вблизи б.н.п. Оревичи.

Определение видов и анализ биологических показателей рыбы проводился стандартными ихтиологическими методами [4, 5]. Компрессорным методом ткани с последующей микроскопией [6] определено видовое разнообразие гельминтов, локализованных в брюшной полости, жаберном аппарате, в хрусталике глаза, в сердце, печени, почках, плавательном и мочевом пузыре, в желудочно-кишечном тракте рыбы. Определение видов паразитов проводилось по определителям [7, 8].

Для сравнительной оценки структуры сообществ рыб в доминирующих типах водоемов заповедника использованы экологические индексы α-разнообразия сообществ – Шеннона и Симпсона. Индекс Шеннона характеризует разнообразие и выравненность сообщества. Индекс Симпсона – мера доминирования, очень чувствительная к присутствию наиболее обычных видов, но слабо зависящая от видового богатства. Для

характеристики степени различий или сходства ряда местообитаний с точки зрения их видового состава (β – разнообразие) использовался качественный индекс сходства видового состава Жаккара.

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программы Exel.

Видовой состав рыб, обитающих в водоемах заповедника, далеко не одинаков. Чем крупнее водоем, тем разнообразнее в нем условия для существования рыб, тем богаче состав его ихиофауны. Всего в уловах отмечено 475 экз. рыб 13 видов, относящихся к 4 семействам. Гельминтологическому исследованию было подвергнуто 125 экземпляров рыб.

Таблица 1 – Видовой состав рыб обследованных водоемов

Виды рыб	Озеро Семеница n	Озеро Вьюры n	Озеро Гнездное n	Канал Оревичи n
Лещ обыкновенный	30	9	–	–
Плотва обыкновенная	30	1	2	–
Язь	1	–	–	–
Линь	4	2	11	1
Жерех обыкновенный	4	2	1	–
Красноперка обыкновенная	–	1	–	–
Синец	15	143	23	–
Густера	29	–	3	–
Карась серебряный	3	–	–	73
Окунь обыкновенный	22	17	14	–
Судак обыкновенный	3	–	–	–
Щука обыкновенная	6	1	4	18
Сом обыкновенный	1	1	–	–

По данным, на оз. Семеница в структуре улова по численности преобладали представители семейства Карповых (Cyprinidae): лещ – 20,3 %, плотва – 20,3 %, густера – 19,6 %, синец 10,1 % соответственно от общего количества рыб. Также в уловах отмечено 22 экземпляра окуня (20,3 %) и 3 экземпляра судака (2,0 %) – представителей семейства Окуневые (Percidae). На оз. Вьюры из девяти выловленных видов рыб (в количественном отношении 80,8%) в структуре уловов преобладал синец. На втором месте по численности находился окунь – 9,6 % от общего количества рыб в уловах. Третье место по встречаемости принадлежит лещу (9 экз. или 5,1 %). Единичными экземплярами за весь период исследования представлены щука, сом, плотва и красноперка. На оз. Гнездном также, как и на оз. Вьюры, в структуре уловов преобладал синец – 40 % и окунь 24,1 % от общего количества выловленной рыбы. За ними по встречаемости следует линь (11 экз. или 19,0 %, единичным экземпляром представлен жерех. На участке канала вблизи б.н.п. Оревичи было отмечено три вида рыб, относящихся к двум семействам: Карповые и Щуковые. В структуре улова по численности (73 шт. или 79,3 %) доминировал карась серебряный. Второй по численности вид, отмеченный в уловах – щука, представитель семейства Щуковые. Также здесь был отловлен только один экземпляр линя.

Наибольшим видовым разнообразием и выравненностью численности рыб (H = 2,032), без выраженного доминирования обитающих в нем видов (D = 0,151) среди исследуемых водоемов характеризуется оз. Семеница (таблица 2). Оз. Гнездное представлено меньшим количеством видов (H = 1,549), чем оз. Семеница, также без явно выраженного в нем доминирования (D = 0,247). На оз. Вьюры отмечено явное доминирование одного вида – синца (D = 0,663). Бывший мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи характеризуется наименьшим видовым разнообразием (H = 0,552) при доминировании (D = 0,664) карася серебряного.

Таблица 2 – Оценка видового разнообразия рыб в исследуемых водоемах

Индексы α-разнообразия сообществ	Водные объекты			
	Оз. Семеница	Мелиоративный канал	Оз. Вьюры	Оз. Гнездное
Шеннона (H)	2,032	0,552	0,767	1,549
Симпсона (D)	0,151	0,664	0,663	0,247

Согласно индексу Жаккара (таблица 3) видовой состав рыб наиболее схож (0,61) для озер Семеница и Вьюры. Наименьшее сходство видов рыб среди исследуемых водоёмов отмечено для бывшего мелиоративного канала вблизи б.н.п. Оревичи (0,2) с оз. Вьюры и (0,25) озерами Семеница и Гнездное.

Таблица 3 – Степень сходства сообществ рыб в различных водоемах

	Семеница	Мелиор. канал	Вьюры	Гнездное
Семеница	–	0,25	0,61	0,58
Мелиор. канал	0,25	–	0,20	0,25
Вьюры	0,61	0,20	–	0,60
Гнездное	0,58	0,25	0,60	–

Паразитологические исследования имеют тесную связь с практикой, т.к. многие из объектов изучения являются хранителями или переносчиками зоонозных заболеваний. В результате наших исследований установлено, что фаунистический комплекс паразитических организмов, обитающий в пресноводной рыбе водоемов заповедника, представлен 17 видами различной таксономической принадлежности. Самой многочисленной группой, представленной 13 видами, являются гельминты класса Trematoda.

У большинства видов пресноводных рыб отмечены трематоды рода Diplostomum, паразитирующие преимущественно в хрусталике глаз рыб. Следует отметить, что идентификация видов рода Diplostomum весьма затруднительна на всех стадиях жизненного цикла паразита ввиду их фенотипической пластичности и недостаточной изученности морфологических особенностей разных стадий развития, поэтому обнаруженные гельминты отнесены к роду *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819). Семейство Opisthorchidae Braun, 1901, представлено видами *Metorchis bilis* (Braun, 1790), *Metorchis xanthosomus* (Creplin,1846), *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) и *Pseudoamphistomum truncatum* (Rudolphi, 1819).

Встречены также метацеркарии трематод видов *Apophallus muenlingi* (Jagerskiold, 1898), *Echinochasmus perliatus* (Ratz, 1908), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Sanguinicola inermis* (Plehn, 1905), *Tetracotyle* sp. У представителей рыб сем. Карповые (карась, лещ, линь) зарегистрированы мариты трематоды *Phyllodistomum elongatum* (Nybelin, 1926). У леща также обнаружены половозрелые трематоды *Aspidogaster limacoides* (Diesing, 1835). В кишечнике окуня обнаружены трематоды *Azugia lucii* (Muller, 1776).

Класс Monogenoides представлен двумя видами паразитов: *Dactylogurus anchoratus* (Dujardin, 1845) и *Diplozoon paradoxum* (Nordmann, 1832). Моногенеи не отличались широкой распространенностью: *D. anchoratus* встречены на жаберном аппарате у двух особей карася, *D. paradoxum* – у леща. Класс Cestoda представлен одним видом – *Caryophyllaeus fimbriceps* (Annenkova-Chlopina, 1918). Единственный представитель класса Nematoda – *Philometra sanguineum* (Rudolphi, 1819) – найден в полости тела карася.

Если сравнить различные виды рыб по количеству видов паразитов, то наибольшее разнообразие паразитов характерно для линя (таблица 4) – 10 видов. У сома и щуки гельминтов не обнаружено.

Таблица 4 – Виды рыб, подвергнутых паразитологическому обследованию, и количество обнаруженных гельминтов

Вид рыбы-хозяина	*n*	Обнаружено гельминтов, видов
1. Густера (*Blicca bjoerkna* L.)	15	4
2. Жерех (*Aspius aspius* L.)	2	3
3. Карась (*Carassius auratus* L.)	39	4
4. Окунь (*Perca fluvatilis* L.)	23	2
5. Синец (*Abramis ballerus* L.)	7	5
6. Лещ (*Abramis brama* L.)	16	9
7. Линь (*Tinca tinca* L.)	10	10
8. Плотва (*Rutilus Rutilus* L.)	13	6
9. Сом (*Silurus glanis* L.)	2	–
10. Щука (*Esox lucius* L.)	3	–

В результате проведенных исследований в водоемах заповедника отмечено 13 видов рыб, относящихся к 4 семействам. Среди исследуемых водоемов наибольшим видовым разнообразием характеризуется оз. Семеница. Фаунистический комплекс паразитических организмов пресноводных рыб водоемов заповедника

представлен 17 видами, относящимися к различным систематическим группам. Самой многочисленной систематической группой явились гельминты класса Trematoda.

Список литературы

1. Биологическое разнообразие Беларуси / А. В. Козулин и др. – Минск: Киви, 2015. – 99 с.
2. Пугачёв, О. Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дис. . д-ра биол. наук / Пугачёв О. Н. СПб., 1999. - 50 с.
3. Иванцов, Д. Н. Радиоактивное загрязнение ихтиофауны водоемов, расположенных на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / Д. Н. Иванцов, А. В. Гулаков // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф.Скорины. Естественные науки. – 2016. – №6 (99). – С. 18 – 23.
4. Жуков, П. И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П. И. Жуков – Мн.: Наука и техника, 1988. – 310 с.
5. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин – М: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
6. Быховская – Павловская, Е. И. Паразиты рыб. Руководство по изучению: Методы зоологических исследований / И. Е. Быховская – Павловская. – Л.: Наука, 1996. – 123 с.
7. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: в 3 т. / редкол.: О. А. Скарлато (гл.ред.) [и др.]. – Л.: Наука. – Т. 2: Паразитические многоклеточные (первая часть) / А.В. Гусев [и др.]. – 1985. – 425 с.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: в 3 т. / редкол.: О. А. Скарлато (гл.ред.) [и др.]. – Л.: Наука. – Т.3: Паразитические многоклеточные (вторая часть) / О.Н. Бауэр [и др.]. – 1987. – 583 с.

Data on the specific list of fishes of reservoirs of the reserve are provided in article. 13 species of fish from 4 families are noted. The greatest specific variety and uniformity of number of fishes without the expressed domination of the types living in it characterizes the semi-flowing reservoir of starichny type located in a flood plain of the river Pripyat. The faunistic complex of parasitic organisms of fresh-water fishes of reservoirs of the reserve is presented by 17 types.

Юрченко И. С., Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», Хойники, Беларусь, e-mail: i.yurchenko.x@mail.ru.

Иванцов Д. Н., Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», Хойники, Беларусь, e-mail: nemmo83@mail.ru

УДК: 576.895.4 576.895.77:502.4

М. М. Якович, Е. И. Бычкова, Т. В. Волкова, Д. С. Сусло

КРОВОСОСУЩИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИЕ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Кровососущие членистоногие – являются активными переносчиками возбудителей целого ряда трансмиссивных инфекций и инвазий человека и животных, что существенно снижает качество жизни человека и приносит значительные ущербы в животноводстве. Так, согласно исследованиям последних лет, на территории Беларуси из кровососущих комаров выделено 13 арбовирусных инфекций, микрофилярии *Dirofilaria repens* Railliet et Henry, 1911 и *Dirofilaria immitis* Leidy, 1856. В 2007 и 2013 гг. регистрировались единичные случаи заболеваемости туляремией среди населения, где вероятным путем заражения человека являлся трансмиссивный, связанный с укусом кулицид [1, 2, 3]. Иксодовые клещи являются переносчиками и хранителями возбудителей ряда природно-очаговых заболеваний: клещевого энцефалита, крымской геморрагической лихорадки, риккетсиозов, боррелиозов, туляремии, бабезиоза и др. На территории Беларуси у иксодид зарегистрировано носительство 9 возбудителей вирусной и бактериальной природы [4, 5, 6].

В свою очередь, Березинский биосферный заповедник, расположенный на территории Борисовского района Минской области, Докшицкого и Лепельского районов Витебской области, созданный в 1925 г., является единственной в Республике Беларусь охраняемой природной территорией самого высокого ранга, сохранившейся практически в первозданном виде [7]. Данная территория характеризуется специфичностью по условиям сохранения природных очагов и циркуляции возбудителей трансмиссивных инфекций и инвазий.

Целью исследования являлось установление видового состава переносчиков возбудителей трансмиссивных инфекций и инвазий, выявление доминантных видов, а также особенностей их биотопического распределения на территории рекреационной зоны Березинского биосферного заповедника.

В результате проведенных исследований из 40 видов кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) отмеченных на территории Беларуси, в Березинском биосферном заповеднике зарегистрировано 17 видов кулицид принадлежащих к 5 родам: *Anopheles, Aedes, Ochlerotatus, Culiseta, Culex*, что составляет 42,5 % от

видового разнообразия фауны кровососущих комаров Беларуси [8]. Всего идентифицировано 1984 экземпляра кровососущих комаров.

Впервые на территории Березинского биосферного заповедника, по сравнению с более ранними исследованиями были зарегистрированы новые виды кровососущих комаров: *Cs. alaskaensis* Ludlow, 1906; *O. sticticus* Meigen, 1838; *O. annulipes* Meigen, 1830. Наибольшим числом видов представлен род *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891 – 10 видов, род *Culiseta* Felt, 1904, *Aedes* Meigen, 1818 и *Culex* Linnaeus, 1758 – по 2 вида, род *Anopheles* Meigen, 1818 – 1 вид. Анализ распространения зоогеографических элементов показал наличие на территории Березинского биосферного заповедника видов с тремя типами ареалов: голарктические – 10 (58,8 %), палеарктические − 4 (23,6 %) транспалеарктические − 3 (17,6 %). Доминирующими видами в сборах являлись: *Ae. cinereus* Meigen, 1818 (ИД 41,78; ИО 2,54; ИВ 23,55), *O. sticticus* Mg. (ИД 15,63; ИО 0,95; ИВ 11,01), *O. punctor* Kirby, 1837 (ИД 10,18; ИО 0,62; ИВ 10,09), *O. communis* De Geer, 1776 (ИД 9,17; ИО 0,56; ИВ 12,54), субдоминантнымивидами − *Cx. territans* Walker, 1856 (ИД 6,65; ИО 0,40; ИВ 4,28), *An. maculipennis* Meigen, 1818 (ИД 5,95; ИО 0,36; ИВ 9,48), *Cx. pipiens pipiens* Linnaeus, 1758 (ИД 5,54; ИО 0,34; ИВ 1,22), *O. cantans* Meigen, 1818 (ИД 3,53; ИО 0,21; ИВ 7,95); малочисленные – *Ae. vexans* Meigen, 1830 (ИД 0,60; ИО 0,04; ИВ 2,14), редкими и локальными − *O. cataphylla* Dyar, 1916 (ИД 0,35; ИО 0,02; ИВ 0,31), *Cs. alaskaensis* Ludl. (ИД 0,10; ИО 0,01; ИВ 0,61), *Cs. ohroptera* Peus, 1935 (ИД 0,05; ИО 0,003; ИВ 0,31), *O. flavescens* Muller, 1764 (ИД 0,05; ИО 0,003; ИВ 0,31), *O. leucomelas* Meigen, 1804 (ИД 0,10; ИО 0,01; ИВ 0,61), *O. intrudens* Dyar, 1919 (ИД 0,10; ИО 0,01; ИВ 0,31), *O. cyprius* Ludlow, 1920 (ИД 0,05; ИО 0,003; ИВ 0,31), *O. annulipes* Mg. (ИД 0,15; ИО 0,01; ИВ 0,61).

Общеизвестно, что кровососущим комарам свойственна гетеротопность, которая проявляется в том, что яйца, личинки, куколки (неполовозрелые стадии) живут и развиваются в водной среде, а имаго – в воздушно-наземной. На данной территории были выделены следующие типы водоемов: естественный полупостоянный, полузатененный; естественный, полупостоянный, затененный; естественный, постоянный, открытый и искусственный постоянный открытый. На преимагинальных стадиях развития кулицид на территории Березинского биосферного заповедника зарегистрировано 7 видов, из них доминирующие *Cx. territans* Walk., *An. maculipennis* Mg., *Cx. pipiens pipiens* L., субдоминантные − *Ae. cinereus* Mg., малочисленные − *Cs. alaskaensis* Ludl., *O. annulipes* Mg., редкие и локальные − *O. leucomelas* Mg. Наибольшая среднесезонная численность личинок кровососущих комаров отмечена в искусственном, постоянном, открытом водоеме и составляет 75,6 экз/м^2, а наибольшее видовое богатство регистрируется в естественном, постоянном, открытом водоеме – 5 видов. Среднесезонный показатель численности личинок в водоемах за сезон 2016 г. составил 37,9 экз/м^2.

В нападающем комплексе кровососущих комаров зарегистрировано 15 видов кулицид, из них доминирующие: *Ae. cinereus* Mg., *O. sticticus* Mg., *O. punctor* Kirby., *O. communis* Deg., субдоминантные: *O. cantans* Mg., малочисленные: *Ae. vexans* Mg., редкие и локальны – *An. maculipennis* Mg., *O. annulipes* Mg., *O. cyprius* Ludl., *O. leucomelas* Mg., *O. flavescens* Mull., *Cs. ochroptera* Peus *O. intrudens* Dyar., *Cx. pipiens pipiens* L., *O. cataphylla* Dyar.. В сосняках зарегистрировано 7 видов, в ольшаниках – 10, в ельниках − 12 видов, из них 6 видов: *Ae.cinereus* Mg., *O. sticticus* Mg., *Ae. vexans* Mg., *O. cantans* Mg., *O. communis* Deg., *O. punctor* Kirby встречаются во всех биотопах, доминирующими видами в нападающем комплексе для всех биотопов являются 2 вида: *Ae. cinereus* Mg., *O. sticticus* Mg. Наибольшая среднесезонная численность кровососущих комаров в нападающем комплексе отмечена в ольшаниках 16,0 экз/учет, которая в 8 раз превышает численность в сосняках (1,96 экз/учет), промежуточное положение занимает ельник, с численностью – 11,8 экз/учет (рисунок 1).

В результате проведенных исследований в 2016 г в различных типах биотопов на территории Березинского биосферного заповедника зарегистрировано два вида иксодовых клещей: *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758, *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794. При этом *I. ricinus* регистрировался во всех исследуемых биотопах и доминировал во всех сборах (83,3 % от общего количества собранных клещей). Следует отметить, что в сборах на флаг с растительности было отмечено 6,7 % нимф *I. ricinus*.

Анализ численности клещей *I. ricinus* в различных типах биотопов показал, что минимальные значения данного показателя отмечены в сухих сосновых лесах (1,5 экз. на флаго/км). Данный тип биотопа характеризуется отсутствием условий для образования стабильной популяции клещей (отсутствие хорошо развитой подстилки, где происходит метаморфоз и зимовка различных стадий иксодид). Отсутствует подрост, большая часть территории состоит из мест подверженных высокой инсоляции, вследствие повышенной гидрофилии клещи в таких местах быстро погибают. Самая высокая численность иксодовых клещей зарегистрирована в еловых лесах (28 экз. на флаго/км). Данная территория характеризуется тем, что здесь существуют благоприятные условия для нормальной жизнедеятельности и поддержания популяции иксодовых клещей (хорошо развит кустарниковый ярус, где происходит ежегодное накопление опада и, соответственно,

создаются условия для обитания и развития клещей, а также наличие большого количества животных-прокормителей иксодид).

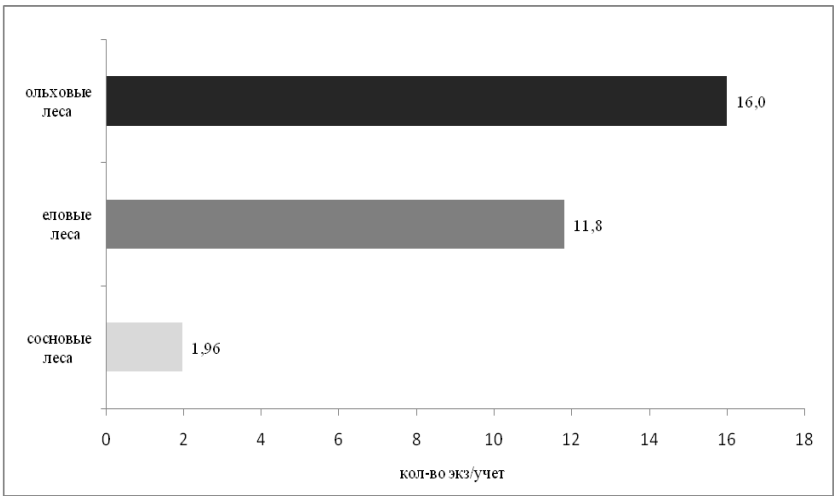


Рисунок 1 – Среднесезонная численность кровососущих комаров в нападающем комплексе в различных биотопах Березинского биосферного заповедника

В сосновых лесах отмечено наличие одного вида иксодовых клещей – *I. ricinus* со средней относительной численностью 5,8 экз. на флаго/км. Сосновые леса характеризуются минимальными необходимыми условиями для образования стабильной популяции клещей, что и обуславливает более низкую их численность в данном типе биотопов. В еловых лесах зарегистрирован один вид иксодид – *I. ricinus,* с наиболее высокими показателями средней относительной численности – 24 экз. на флаго/км (Рисунок 2). Что касается луговых биоценозов, то в данном типе биотопов отмечено наличие двух видов иксодовых клещей – *I. ricinus* и *D. reticulatus* с относительной численностью 16,5 экз. на флаго/км (Рисунок 2). Соотношение видов *I. ricinus* и *D. reticulatus* – 1:2. Данный тип биотопа наиболее характерен для обитания вида клещей *D. reticulatus.* Несмотря на существующее предположение о том, что *D. reticulatus* не участвует в передаче возбудителей иксодовых клещевых боррелиозов, а является лишь его хранителем, нельзя однозначно исключить этот вид иксодид при рассмотрении трансмиссии клещевых инфекций на природных территориях. В ольховых леса отмечено наличие одного вида иксодовых клещей – *I. ricinus* с относительной численностью 9 экз. на флаго/км.

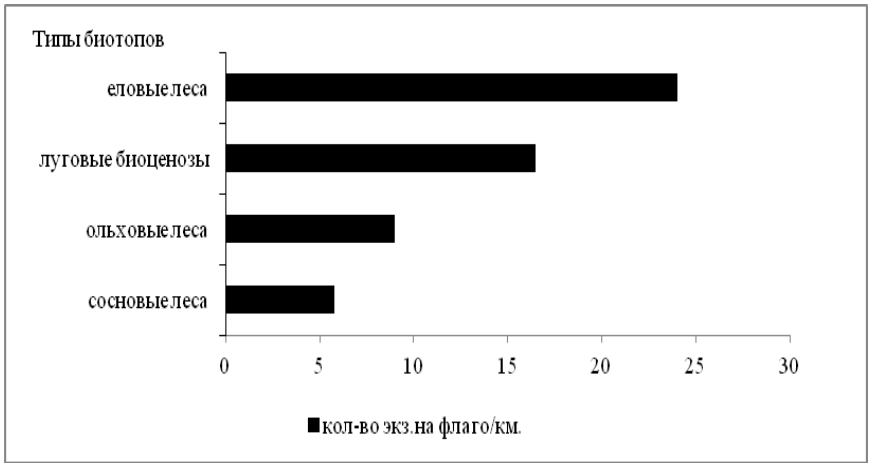


Рисунок 2 – Средняя относительная численность иксодовых клещей в различных типах биотопов Березинского биосферного заповедника

Таким образом, в результате проведенных исследований получены современные данные о видовом составе, структуре доминирования, особенностях биотопического распределения кровососущих комаров и иксодовых клещей Березинского биосферного заповедника.

Список литературы

1. Самойлова, Т. И. Арбовирусы в Республике Беларусь (полевые и экспериментальные исследования): автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.06; 14.00.30 / Т. И. Самойлова; ГУ НИИЭМ МЗ РБ. – Минск, 2003. – 41 с.
2. Detection of *Dirofilaria repens* and *Dirofilaria immitis* DNA in mosquitoes from Belarus / T. Volkova [et. al.] // Parasitology Research. – 2016. – Vol. 115, № 9. – P. 3535–3541.
3. Санитарно-эпидемиологическая служба города Минска // Туляремия [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://www.minsksanepid.by/node/13774. – Дата доступа:19.12.2016.
4. Мишаева, Н. П. Зараженность иксодовых клещей Гродненской области патогенными для человека возбудителями инфекций / Н. П. Мишаева [и др.]. // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний / под ред. проф. В. Я. Бекиша. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 129–131.
5. Мишаева, Н. П. Выявление анаплазм в иксодовых клещах (ACARI: IXODIDAE) Пинского Полесья Брестской области / Л. С. Цвирко, Т. А. Сеньковец, И. А. Азарова, В. А. Девятникова // Веснік Палескага дзяржаўнага універсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук, 2013. – №2. – С.33–37.
6. Мишаева, Н. П. Организм иксодовых клещей (ACARINA, IXODIDAE) как среда обитания биоразнообразия патогенных агентов / Н. П. Мишаева [и др.] // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний / под ред. проф. В.Я. Бекиша. – Витебск: ВГМУ, 2014. – С.140–143.
7. Государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник» // О заповеднике [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.berezinsky.by/ru/. – Дата доступа: 19.12.2016.
8. Волкова, Т. В. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) урбанизированных территорий Беларуси: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.19 / Т. В. Волкова; ГНУ «ЗИН НАН Беларуси». – Витебск, 2008. – 21 с.

In the result of studies it was received the modern material about the species composition, dominance structure, features of the biotopical distribution of the bloodsucking mosquitoes and Ixodes ticks in the Berezinsky Biosphere Reserve.

Якович М. М., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: yakovichmm@tut.by.
Бычкова Е. И., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail:bychkova@biobel.bas-net.by.
Волкова Т. В., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: tvolkova@tut.by.
Сусло Д. С., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь, e-mail: s_diana_s@mail.ru.

УДК 574.2

О. В. Янчуревич, Д. А. Морозик, Е. В. Шевчик

ОРГАНИЗАЦИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЛАНДШАФТНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ОЗЕРЫ»

По оценкам экспертов Всемирной Туристской Организации (UNWTO), в структуре мирового туристского рынка доля экологического туризма составляет около 10–15 %, представляя собой одно из наиболее перспективных направлений развития туризма. Республика Беларусь и Российская Федерация обладают значительным потенциалом для развития данного вида туризма, однако в настоящее время на него приходится не более 1 % туристского рынка. Базой для организации экологического туризма является развитая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), к числу которых принадлежат национальные парки, заповедники, заказники и памятники природы. Постановлением Совмина Республики Беларусь от 21.01.2017 №56, вступившим в силу с 26 января 2017 г., внесены существенные изменения в Национальную стратегию развития системы особо охраняемых природных территорий до 1 января 2030 г., утв. постановлением Совмина от 2.07.2014 № 649 «О развитии системы особо охраняемых природных территорий». В п. 11 Национальной стратегии включено определение «экологического туризма», под которым понимается туристическое путешествие, а также деятельность юридических лиц, физических лиц, в т.ч. индивидуальных предпринимателей, по его организации на особо охраняемых природных территориях в целях изучения природного и культурного наследия и получения положительных эмоций от общения с природой, осмотра культурных ценностей при отсутствии негативного воздействия на природные комплексы и объекты, содействия сохранению биологического и ландшафтного разнообразия естественных экологических систем, устойчивому развитию регионов и улучшению благосостояния местного населения [1, 2].

При изучении экотуризма в классической, природоохранной трактовке в качестве его объектов рассматриваются относительно ненарушенные природные комплексы или отдельные их элементы. А в качестве предметов экотуризма рассмотрению подлежат конкретные способы взаимодействия человека и окружающей

среды и пути минимизации негативных последствий этого взаимодействия. В соответствии с определёнными целями, объектами и предметами экологического туризма необходимо также обозначить и характерные функции данного вида рекреации. По мнению А. В. Дроздова [3], первой функцией экотуризма является обеспечение физического оздоровления туристов за счёт нахождения в экологически чистой среде, благодаря экологичности услуг и включения в структуру отдыха разнообразных и сбалансированных форм активности. Не менее важным автор считает и эмоциональное оздоровление гостей, избавление от «городского стресса». Также неотъемлемой функцией экотуризма выступает и обогащение туристов важными общекультурными и естественнонаучными экологическими знаниями, в том числе в сфере экологической безопасности. И последней (но не менее значимой) функцией является формирование толерантного отношения к незнакомым прежде культурам и этносам, к их образу жизни и традициям, адаптированным к природной среде обитания [3]. По Е. Ю. Колбовскому [4] экотуризм, как комплексное понятие, включает в себя три содержательные части, каждая из которых подразумевает блоки определённых действий и параметров: 1) познавательная (эмоции, информация, впечатления); 2) спортивная (физические усилия); 3) потребительская (угощение, отдых, развлечения).

В Республике Беларусь, идущей по пути национального устойчивого развития [5], разработаны и реализуются меры, ориентированные на развитие экологического туризма и сбалансированное сохранение окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей белорусских и иностранных туристов.

Основными условиями успешного осуществления экотуристической деятельности являются:

- ограничения использования ресурсного потенциала, так как для экологического туризма используются экологически чистые природные территории. Пространственное разделение природных территорий, предназначенных для развития экологического туризма, и зон урбанизации;
- доступность центров экологического туризма. Для организации экологического туризма важна как удаленность природных территорий от зон урбанизации, так и их удобная доступность от больших городов – мест проживания потенциальных туристов;
- возможности использования туристской инфраструктуры, которая включает места проживания, питания, культурно-бытового, медицинского, информационного обслуживания туристов.

В качестве направлений развития экологического туризма в Беларуси можно выделить:

- организация экообразовательных туров для школьников и студентов в соответствии с учебными программами;
- фотоохота на животных, находящихся в естественных условиях обитания;
- туристские походы по живописным ландшафтам с проживанием в палатках, приготовлением пищи на костре;
- туры по болотным экосистемам, которыми богата Беларусь, знакомство с их флорой и фауной;
- туры по озерным и речным экосистемам на гребных и парусных лодках;
- туры по лесным экосистемам, включая велосипедные и конные туристские маршруты;
- краеведческие туристские маршруты;
- этнографические туры, позволяющие познакомиться с народной культурой, традициями, обычаями.

Учитывая все выше сказанное и с учетом ряда законодательных и нормативных документов (Закон Республики Беларусь «О туризме» от 25 ноября 1999 г. № 326-З, Указа Президента Республики Беларусь «О некоторых мерах государственной поддержки развития туризма в Республике Беларусь» от 2 июня 2006 г. №371, Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении положений о порядке создания туристических зон и ведения государственного кадастра туристических ресурсов Республики Беларусь» от 18 июня 2004 г. № 730, Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.07.2014 №649 «Национальная стратегия развития системы особо охраняемых природных территорий до 1 января 2030г.», Положение о заказнике, План работы Государственного природоохранного учреждения «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры» по сохранению природных комплексов и развитию эколого-туристической деятельности на 2016 и на 2017 года) в настоящее время на территории Республиканского ландшафтного заказника «Озеры» активно реализуется туристская и рекреационная деятельность.

Наличие уникальных экосистем и таких ценных природных комплексов, как озеро Безымянное, болото Кобылье, озеро Чертово и памятник природы местного значения «Чертова Гора Поречская», множество болот взаимосвязанных между собой, а также с озерами, лесными ручьями и речками и составляющими единую комплексную водно-болотную систему, которая характеризуется наличием всех известных для области типов и категорий растительных ассоциаций, самого крупного естественного водоема региона – озера Белое, лежащего

среди леса и отличающегося живописностью берегов, склонов, многочисленностью заливов, а так же ряда взаимосвязанных проточных озер: Зацково, Антозера, Става, Беляшки, Дервенискoго, Веровского, озер Берштовское и Долгое и разбросанных по всему лесному массиву более мелких лесных и болотных озер: Роман, Черное, Бабино, Можнево, Щучье, Глинец, каждое из которых по-своему оригинально и привлекательно, как для туриста, так рыбака и флориста, предоставляет множество возможностей для развития рекреации и является важнейшим фактором туристической привлекательности региона [6].

В 24 километрах от заказника находится областной центр – город Гродно. Однако, благодаря развитому транспортному сообщению, любой горожанин, потенциальный турист или экскурсант может добраться до заказника в течение получаса. Насладиться красотой этого живописного уголка белорусской земли приезжают и жители других областей нашей страны, и иностранные гости.

Для активного отдыха на природе, организации турслетов, фестивалей рыбалки на данный момент на территории заказника имеется **7** оборудованных туристических стоянок. Так как в курортный сезон заказник испытывает высокие антропогенные нагрузки, планируется увеличить количество турстоянок с целью перераспределения потоков отдыхающих и минимизации ущерба местным экосистемам. Из опыта других особо охраняемых природных территорий появилась идея ранжировать туристические стоянки по уровню их комфорта. Планируется обустроить в заказнике два типа стоянок. Первый – с улучшенным комфортом – навесом или беседкой, мангалом, местом для парковки – будет возможен для предварительного бронирования. Второй вариант – с минимальными условиями – необходимыми местами для парковок и мусорными урнами.

Для отдыха на территории заказника свои услуги предлагают 8 агроусадеб, 2 санатория, 2 санаторные школы-интерната, 2 турбазы, 5 летних детских лагерей, дом рыбака и охотника.

Для знакомства с природным потенциалом заказника, ценными природными комплексами, водно-болотными угодьями, обитающими и произрастающими здесь редкими видами флоры и фауны, занесенными в Красную книгу Республики Беларусь, действует Экологическая тропа «Озеры». Для желающих ближе познакомиться с дикой природой заказника и любителей туристических походов действуют 4 пеших и 2 водных туристических маршрута.

В настоящее время в рамках проекта международной технической помощи «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой экономике», который осуществляется при поддержке ПРООН за счет средств Европейского союза, разрабатываются четыре туристических пакета, которые смогут удовлетворить потребности всех групп населения, в зависимости от их интересов и уровня доходов. Туристические пакеты будут предусматривать не просто посещение заказника, путешествие по одному из маршрутов, а включать комплекс услуг: трансфер, проживание, питание, экскурсионную программу, информационное сопровождение и другое (по желанию туриста или экскурсанта).

Самый популярный туристический пакет «Мир дикой природы заказника «Озеры» направлен на экологическое образование и воспитание во время отдыха и оздоровление детей и молодежи, а также взрослых экскурсантов. Он рассчитан прежде всего на знакомство с заказником, целями его существования, уникальными природными комплексами, флорой и фауной, важностью сохранения биоразнообразия. Программа является однодневной и будет включать обучающие мероприятия экологической направленности для учащихся школ и студентов в зависимости от возраста экскурсионной группы.

Второй туристический пакет «Сафари-тур по озерному краю» предназначен для любителей экстремального туризма, может быть однодневным или двухдневным (по желанию экскурсантов) и проходит по труднодоступным лесным дорогам, для чего будут использоваться внедорожники с профессиональными водителями и проводниками, и включит в себя посещение почти всех достопримечательностей заказника, мест обитания и произрастания редких видов диких животных и дикорастущих растений, в том числе занесенных в Красную книгу РБ, места обитания зубра европейского, экологические тропы «Озеры» и «Котра», фазанарий, памятники Великой Отечественной войны, великолепные вековые дубравы и красивейшие озера и болота Гродненщины. Широкий спектр выбора вариантов размещения, а также дополнительных услуг позволит сделать данную туристическую программу более доступной для разных категорий потенциальных туристов.

Третий туристический пакет «Корпоративный отдых в заказнике «Озеры» рассчитан на корпоративных клиентов, и совместит в себе посещение достопримечательностей заказника с организацией корпоративов и тимбилдинга. Четвертый турпакет «Семейный отдых в заказнике «Озеры» рассчитан на небольшие группы экскурсантов и семьи. Для реализации и успешного продвижения разрабатываемых турпакетов налаживается сотрудничество с туроператорами и турагентствами республиканского и международного уровня. А также разработан сайт заказника «Озеры», где представлена информация не только о заказнике, но и его туристическом потенциале и услугах.

С 2016 года начато обустройство и организация эколого-образовательного визит-центра заказника «Озеры», что позволит более продуктивно заниматься экологическим просвещением и образованием, как подрастающего поколения, так и взрослых посетителей заказника. Это будет способствовать росту экологической грамотности населения, что является одним из важнейших факторов устойчивого сохранения биологического разнообразия в заказнике, развитию экологического туризма на территории Гродненской области.

В современных экономических условиях организация туристической деятельности на территории заказника, и в целом на ООПТ, не только возможна, но и необходима. Это позволит регулировать потоки туристов, снизить воздействие на уникальные природные комплексы и приведет к рациональному рекреационному природопользованию, стимулированию въездного потока туристов в страну, росту благосостояния данного региона.

Список литературы

1. Борисов, А. Экологический туризм на особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс] / А. Борисов // Экономическая газета от 26.01.2017. – Режим доступа: https://neg.by/novosti/otkrytj/ekologicheskij-turizm-na-osobo-ohranyaemyh-prirodnyh-territoriyah. – Дата доступа: 27.01.2017.
2. Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.russiatourism.ru/data/File/news_file/2014/ /data/File/news_file/2014. – Дата доступа: 20.01.2017.
3. Дроздов, А. В. Основы экологического туризма / А. В. Дроздов. – М.: Гардарики, 2005. – 271 с.
4. Колбовский, Е. Ю. Экологический туризм и экология туризма / Е. Ю. Колбовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 256 с.
5. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года. – Режим доступа: http: www.minpriroda.gov.by/ru/nsur2020-ru. – Дата доступа: 27.01.2017.
6. Созинов, О. В. Биоразнообразие Республиканского ландшафтного заказника «Озеры» / О. В. Созинов, Д. А. Морозик, А. В. Рыжая, О. В. Янчуревич // Зоологические чтения – 2015: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Бенедикта Дыбовского, Гродно, 22-24 апреля 2015 г. / ред. кол. В. Н. Бурдь, О. В. Янчуревич, А. В. Рыжая. – Гродно: ГрГУ, 2015. – С. 240-243.

In modern economic conditions the organization of tourist activities in the territory of the wildlife area not only is possible, but also is necessary. It will allow to regulate flows of tourists, to reduce impact by unique natural complexes and will lead to rational recreational environmental management, stimulation of an entrance flow of tourists to the country, to growth of a welfare of this region.

Янчуревич О. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: oyanch@mail.ru.

Морозик Д. А., ГПУ «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры», Гродно, Беларусь, e-mail: gpu.ozera@gmail.com.

Шевчик Е. В., ГПУ «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры», Гродно, Беларусь, e-mail: gpu.ozera@gmail.com.

УДК 597.6

Ю. В. Сагайдакевич, В. С. Гуменный

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИЙ АМФИБИЙ БАТРАХОФАУНЫ г. ГРОДНО

Батрахофауна г. Гродно начала изучаться в 90-х годах 20-го века кандидатом биологических наук Бахаревым В.А. и под его руководством в рамках дипломных работ студентами биологического факультета Гродненского государственного университета имени Я. Купалы. К концу 90-х годов учениками Бахарева В.А. Гуменным В.С. и Янчуревич О.В., под руководством члена-корреспондента Белорусской Академии Наук Республики Беларусь Михаила Михайловича Пикулика, начато адресное целенаправленное изучение структуры популяций батрахокомплекса в рамках ландшафтной дифференциации урбанизированного ландшафта и изучение особенностей размножения амфибий на городских территориях. Выполнялось два диссертационных исследования посвящённых структуре популяций батрахофауны в урбанизированном ландшафте.

В результате целенаправленных исследований структуры популяций видов амфибий, обитающих в урбанизированном ландшафте г. Гродно в период с 1995 по 2005 гг., формировалась база данных о батрахофауне данного города. В 2006 году Янчуревич О.В. защищает диссертацию на соискание степени кандидата биологических наук по теме «Репродуктивная биология и структура популяций земноводных в урбанизированном ландшафте». Исследования по диссертации выполнены на базе г. Гродно, научные руководители доктор биологических наук, член-корреспондент Национальной Академии Наук Республики Беларусь Пикулик М.М. и кандидат биологических наук Дробенков С.М. [9]. Базовые данные для мониторинга опубликованы в основных аналитических статьях по данной тематике Гуменного В.С. [1], Гуменного В.С., Бахарева В.А. [3], Янчуревич О.В. [6, 7, 8, 9].

Данные, положенные в основу аналитических публикаций и стали базой для проведения мониторинговых исследований, которые начались с 2005 года. Эти исследования имеют особое значение, так как в 2008 году территория города была значительно расширена и получение информации об изменениях в ходе данного процесса существенно дополнят данные о формировании структуры популяций на городских территориях. Результаты наблюдений первых лет мониторинга изложены в материалах Гуменного В.С. [2] и Янчуревич О.В. [10].

Также, в рамках уже мониторинговых исследований продолжилось накопление данных по отдельным компонентам структуры популяций и по уточнению воздействия урбанизации на структуру некоторых видов [4, 12].

Закономерности и тенденции развития батрахофауны города на вновь включённых территориях в г. Гродно схожи с таковыми в г. Минске и описаны в работах Новицкого [5] и Гуменного [1].

Наши исследования были проведены в 2014-2016 годах. Основное внимание было сосредоточено на преобразовании структуры урбанизированного ландшафта в пределах черты города до 2008 года. Так как именно на этих территориях в первую очередь усилилась степень воздействия урбанизации на живые организмы: увеличивалась плотность населения, наблюдалась полная замена компонентов одних функциональных зон города другими (окончание строительства новых микрорайонов), фиксировалось увеличение антропогенного воздействия на отдельные территории города через вовлечение ранее бросовых земель в хозяйственную деятельность и развитие новой сети автомагистралей (была достроена кольцевая автомагистраль), а также наблюдалось переориентирование хозяйственной деятельности некоторых объектов инфраструктуры города.

В результате интенсивного строительства первых 15 лет 21 века в городе Гродно наблюдается значительное преобразование территорий старой краевой зоны города (в пределах черты города сохранявшейся до 2008 года). В северной части города на месте строительной зоны полностью сформировались жилые спальные микрорайоны Девятовка 3,4,5,6; коттеджные микрорайоны Лапенки, Зарица 4,5. Преобразованы территории в результате реконструкции и оформления улиц Мясницкой и Асфальтной. В южной части города сформировались микрорайоны Вишневец 3,4,5,6,7; Ольшанка, коттеджные микрорайоны Погораны-Кошевники, Южный-4. В западной части расстроился микрорайон Фолюш, началось высотное строительство в районе бывшей деревни Колбасино, сформировались коттеджные микрорайоны Барановичи 5,6. В восточной части началось формирование коттеджных микрорайонов вокруг бывшей деревни Заболоть и закончилось строительство кольцевой дороги города. Также существенная смена биотопов и функциональных зон города произошла в центральной части, особенно в районе роддома, в связи со строительством улицы Дубко и застройкой бросовых земель административными и торговыми зданиями, и улицы Пушкина новым жилым массивом.

Наши исследования проводились на территориях уже определённых более ранними исследованиями (период 1995-2005 гг. и 2006-2009 гг.). В северной части города стационар с условным названием Лапенки-мясокомбинат включает территорию микрорайонов Девятовка 3,4,6 и коттеджного микрорайона Лапенки, а также территории вокруг мясокомбината и предприятий, расположенных по улице Мясницкой. В восточной части города стационар Городничанка включает территории поймы верховья реки Городничанка, территорию зоопарка и окрестности бывших деревень Подкрыжаки, Островок, а также территорию вдоль ж/д путей. Стационар «Малаховичи-Южный» расположен в южной части города и включает территории микрорайонов Вишневец 3,4,5,6;7, улицу Малаховичскую, микрорайон Южный 4 и Ольшанка. В западной части наблюдения велись на двух точках – Фолюш-Лососно и Палестына-Колбасино. В центральной части города исследовали территорию между роддомом и военным госпиталем, уделив особое внимание улице Пушкина. Кроме этого постоянные наблюдения велись в припойменной зоне Немана на лесопарковых территориях города (лесопарк Пышки, урочище Лососно, лесопарк Румлёво — памятник природы местного значения).

Прежде чем говорить о каких-либо качественных изменениях популяций отдельных видов надо отметить, что преобразования структуры городской застройки обусловлены стратегическим планом развития города и генеральным планом застройки города, которые утверждаются на уровне Президента Республики Беларусь и идут на уровне изменения функциональных зон города. В градостроительной практике Беларуси выделяют следующие функциональные зоны города: жилые территории; общественные территории; производственные территории; ландшафтно-рекреационные территории [13].

Преобразование функциональных зон города может быть частичным: замена одних биотопов другими в рамках данной зоны, либо изменения могут привести к полной смене функциональной зоны на данном участке города. В структуре популяций амфибий данные перестройки влияют на видовой состав и пространственную структуру данного микрорайона и части города, а также приводит к тому, что, либо отдельные виды, либо все виды амфибий покидают данную городскую территорию.

Такая реакция на смену функциональной зоны территории вызвана, прежде всего, градостроительной спецификой организации самих зон. Например, в плотной городской застройке спальных многоэтажных микрорайонов, как правило, отсутствуют водоёмы, а также участки леса (или в случае городов лесопарковых зон) и огороды, которые и обусловливают присутствие амфибий в микрорайонах города с жилой застройкой.

При изменении функциональной зоны территории одни биотопы меняют другие. При этом происходит перераспределение пригодных для жизни биотопов в данных частях города, а вместе с ними пространственной структуры видов и их количественных характеристик (к примеру, численности или плотности).

Данный тезис хорошо иллюстрирует развитие микрорайона Девятовка на северной окраине города. В 1995-1998 гг. с начальным этапом строительства микрорайона и прежде всего большим количеством земельных работ здесь создавались условия для появления новых водных биотопов (в основном временных водоёмов), а также, так как это была окраина города, то территории вокруг д. Лапенки и мясокомбината имели много бросовых земель с зарослями кустарника и слабой интенсивностью хозяйственной и городской деятельности. Всё это способствовало формированию видового разнообразия амфибий на данной территории. В период с 1995 по 2005 год здесь отмечалось 11 видов амфибий. Первые изменения коснулись данной территории уже после 2000 года, когда интенсивность и скорость возведения жилых домов значительно увеличилось и дом в стадии фундамента перестал находиться больше 1-2 месяцев. Также, стали вовлекаться новые территории, где располагались временные водоёмы, используемые для размножения. Такие виды, как жаба камышовая *Bufo calamita Laurenti, 1768*, квакша обыкновенная *Hyla arborea Linneus, 1758*, жерлянка краснобрюхая *Bombina bombina Linneus, 1761* сместились в район постоянных и временных водоёмов мясокомбината и д. Лапенки. После начала интенсивного застраивания коттеджного микрорайона Лапенки и преобразования территории вокруг мясокомбината, на территории данного стационара уже после 2002 года перестала встречаться камышовая жаба. Таким образом, видовой состав данной точки в период с 2005 по 2009 гг. уже характеризуется 10 видами. Дальнейшая застройка и благоустройство территории привела к тому, что временные водоёмы, кроме ежегодно возобновляемых, вдоль железной дороги практически исчезли. В связи со строительством кольцевой дороги изменился облик территорий вокруг мясокомбината. Одни водоёмы были заменены другими, но они несли уже другие качественные характеристиками, что привело к изменению видового состава и структуры популяций амфибий данной территории. Жерлянка краснобрюхая и квакша обыкновенная были вытеснены на новую краевую зону города (в пределах новой городской черты) за д. Лапенки и в район д. Заболоть.

Благоустройство частных территорий, с огораживанием некоторых водоёмов, в которых размножались амфибии, привело к тому, что массовое размножение таких видов как жаба серая *Bufo bufo Linneus, 1758* и жаба зелёная *Bufo viridis Laurenti, 1768* в период с 2014 по 2016 год в данном стационаре не отмечено. Серая жаба начала фиксироваться в период размножения в очистных водоёмах по ул. Лиможа, которые находятся в километровой отдалённости от территорий рассматриваемого стационара. Ранее водоёмы данного стационара (1995-2014 гг.) этим видом для размножения не использовались.

Полное заселение спальных микрорайонов Девятовки привело к увеличению плотности населения на этой территории (т.е. степени интенсивности урбанизации) и как следствие антропогенной, рекреационной нагрузок и усилению фактора беспокойства животных на ранее заселяемых территориях. В результате этого в 2016 году мы не отметили в данном стационаре, в сохранившихся водоёмах вдоль железнодорожного полотна, тритона обыкновенного *Lissotriton vulgaris Linneus, 1758*. Территория данного стационара из краевой зоны города с мозаично расположенными водными и околоводными биотопами, а также заросшими бросовыми территориями, превратилась в микрорайон с плотной многоэтажной застройкой с современной автомагистралью, освоенным коттеджным микрорайоном и постоянно развивающими свою инфраструктуру предприятиями (мясокомбинат и др.).

Это привело к тому, что видовой состав данного стационара сильно уменьшился и представлен 5 видами: лягушка травяная *Rana temporaria Linneus, 1758;* жаба серая, все виды комплекса зелёных лягушек *Pelophylax esculentus* **complex**, т.е. стал похож на состав центральной части города. Однако надо отметить, что в северной части города в пределах данного стационара сохранился ещё один вид – жерлянка краснобрюхая, который отмечен в неизменённых биотопах временных водоёмов вдоль железной дороги, ведущей вглубь города от мясокомбината к торговому комплексу «Корона».

Ещё одной особенностью является то, что из-за благоустройства территорий, некоторые водоемы, где наблюдался массовый нерест амфибий либо исчезли, либо стали не доступны амфибиям. Поэтому на данном стационаре перестал наблюдаться массовый нерест доминирующих на городских территориях видов амфибий: лягушка травяная, жаба серая, жаба зелёная. Массовый нерест зафиксирован только для комплекса зелёных лягушек.

Если говорить про стационар «верховья реки Городничанка», то здесь существенное влияние человеческой деятельности сказалось только на присутствие зелёной жабы, которая размножалась в мелиоративных каналах возле прудов биологической очистки по ул. Лиможа. Как указывалось, в более ранних работах: для неё непреодолимой преградой могут служить новые автомагистрали [1]. Жаба зелёная уже перестала наблюдаться в конце первого периода мониторинговых наблюдений (2006-2009 г.г.) [2]. Однако в 2015-2016 гг. на прудах биологической очистки в период размножения стала фиксироваться жаба серая. В данном стационаре основными преобразованиями были: окончание строительства кольцевой дороги, мелиорация поймы реки Городничанка, идущая реконструкция прудов биологической очистки. Остальные биотопы в районе зоопарка и в пойме реки Городничанка остались неизменными. Поэтому видовой состав данного стационара количественно не поменялся и остался равен 6 видам, с той существенной разницей, что кроме лягушки травяной, чесночницы обыкновенной *Pelobates fuscus Laurenti, 1768* и комплекса зелёных лягушек здесь вместо зелёной жабы стала отмечаться жаба серая.

Стационар «Малаховичи-Южный» в связи с разрастанием микрорайона Вишневец, коттеджного микрорайона Южный и строительства нового микрорайона Ольшанка также подвергся изменениям. Прежде всего, в пределах старой краевой зоны закончено строительство жилых микрорайонов Вишневец. Это привело к исчезновению временных водоемов, которые существовали в строительной зоне. Поэтому краснобрюхая жерлянка и квакша обыкновенная на размножение перестали встречаться возле лесопарка Румлёво. Квакша обыкновенная в пределах стационара не отмечалась, так как интенсивное строительство в данной части города уже велось, по новым правилам, с быстрым проведением работ по закладке фундамента, то претендента создания в зоне строительства новых временных водоёмов не наблюдалось. Сельскохозяйственные угодья, отданные городу под жильё, стразу становились многоэтажной городской застройкой. При этом на территории данного стационара сохранялись участки естественных и искусственных водных и околоводных биотопов и тех же сельхозугодий с небольшими островками резервных земель. В то же время наблюдалось более медленное строительство частного сектора в зоне коттеджной застройки. Территория коттеджной застройки имеет свою функциональную особенность. Частные жилые участки, кроме жилья, обустраиваются владельцами как рекреационные участки, огороды, сады с обустройством на некоторых участках частных прудиков. Наличие вышеперечисленных биотопов способствовало сохранению видового состава и характера активности амфибий на данной территории. За период с 2014 по 2016 года здесь выявлено 9 видов амфибий: травяная лягушка, остромордая лягушка *Rana arvalis Nilsson, 1842* с доминированием последней, зелёная и серая жабы с доминированием последнего вида, комплекс зелёных лягушек (представлен тремя видами), жерлянка краснобрюхая, чесночница обыкновенная. В период наших исследований виды в основном отличались в районе деревни Малаховичи и микрорайона Южный-4. Массовое размножение отмечено у лягушки остромордой, лягушки травяной, жабы серой и чесночницы обыкновенной.

С точки зрения западной части города: территория стационаров как «Колбасино-Палестына», так и «Фолюш-Лосоно» практически не изменила своего функционального назначения. Биотопы, в которых отмечены амфибии сохранились в полном объёме. Поэтому все виды, отмеченные в пределах этих стационаров в 1995-2009 гг. обнаружены нами и в 2014-2016 году. Такая же картина и по прибрежной территории реки Неман и лесопарковым территориям Пышки, Румлёво и урочища Лососно. Отмеченными изменениями в пределах лесопарка Румлёво можно считать тот факт, что на его территории перестали встречаться тритон обыкновенный и квакша обыкновенная. Активности квакши в весенне-летний период 2014-2016 года не наблюдали и в других лесопарковых территориях города. Скорее всего, это связано с тем, что рядом с лесопарковыми территориями всегда располагались водоёмы размножения, и квакша далеко от них не отходила даже в период после размножения. Смена водоёмов размножения, которая произошла после исчезновения

временных водоёмов, могла привести к смене охотничьих летних участков. Это предстоит выяснить при дальнейшем изучении данного вопроса.

Территории стационара «Роддом-улица Пушкина» претерпел существенные изменения. На месте, где ранее сохранялись биотопы пригодные для размножения и обитания амфибий, раскинулась жилая высотная застройка и городской проспект с общественной застройкой. Все водоёмы перестали существовать. Поэтому за три года здесь мы не отметили ни одного вида амфибий. Для территории города это существенные преобразование пространственной структуры популяций видов здесь обитавших. Данная территория одно из тех мест, где в центральной части города сохранялось место обитания тритона гребенчатого *Triturus cristatus Laurenti, 1768* и тритона обыкновенного, а также места нереста жабы серой и лягушки травяной, кроме этих видов здесь наблюдался массовый нерест видов из комплекса зелёных лягушек.

На стационарах, где не наблюдались изменения или смена функциональных зон со стабильным набором биотопов, структура популяций амфибий изменяется по закономерностям, описанным в работах Гуменного В.С., Бахарева В.А. и Янчуревич О.В. [1, 2, 3, 6-12].

Если резервные земли, ландшафтно-рекреационные, производственные, общественные территории сменяются зоной плотной высотной жилой застройки современных спальных микрорайонов, то это приводит к исчезновению разнообразия водных и околоводных биотопов. Увеличивается труднодоступность существующих водоёмов для амфибий и приводит к вытеснению таких видов как квакша обыкновенная, чесночница обыкновенная, жерлянка краснобрюхая, зелёная жаба, тритон гребенчатый и обыкновенный с этих территорий либо на соседние не изменённые территории, либо в новую краевую зону города. У доминирующих видов изменяется не только численность (плотность) особей на данной территории в сторону уменьшения, но и другие структурные характеристики, так как амфибии перестают использовать данные территории для интенсивного размножения. Прежде всего, данные изменения отражаются на изменении пространственной структуры всех видов амфибий. Об изменении других структурных компонентов на территориях, где произошла смена функциональных зон с установлением в конечном итоге зоны городской застройки, говорить не приходится, так как амфибии встречаются здесь в единичном числе.

Список литературы

1. Гуменный, В. С. Амфибии урбанизированных ландшафтов г. Гродно / В. С. Гуменный // Навукова-метадычны часопіс «Пытанні адукацыі і выхавання» / Рэд. кал. У. А. Баркоў (галоўны рэдактар). – Установа адукацыі Гродзенскі АІПКіПКРіСА, 2002. – С. 97-103.
2. Гуменный, В. С. Результаты общественного мониторинга батрахофауны крупного промышленного центра на западе Беларуси / В. С. Гуменный // Актуальные проблемы экологии: материалы V междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 21 – 23 окт. 2009) / ГрГУ им.Я.Купалы: ред. И. Б. Заводник (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2009. – С. 103-106.
3. Гуменный, В. С. Фенология и особенности размножения амфибий урбанизированного ландшафта города Гродно / В. С. Гуменный, В. А. Бахарев. – Веснік Мазырскага дзяржаунага педагагічнага універсітэта імя І. П. Шамякіна. – № 1 (22). – УА МДПУ імя І. П. Шамякіна, 2009. – С. 15-26.
4. Каревский, А. Е. Состояние некоторых компонентов системы антиоксидантной защиты в скелетных мышцах и печени земноводных из водоемов с различным уровнем антропогенной нагрузки / А. Е. Каревский, О. В. Янчуревич, Е. Ф. Радута, Н. З. Башун, К. А. Мандрик. – Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і ўпраўленне. Біялогія. – № 1 (92), 2010.
5. Новицкий, Р. В. Факторы формирования батрохофауны г. Минска / Р. В. Новицкий // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси / Материалы VIII зоологической конф., Минск, 1999 г. / Институт зоологии НАН РБ. – Минск, 1999. – С. 165-167.
6. Янчуревич, О. В. К вопросу классификации водоёмов по степени урбанизации / О. В. Янчуревич // Экологической науке творчество молодых: Материалы II Региональной научно-практической конференции ведущих специалистов, аспирантов и студентов, Гомель, апрель 2002 года. – Гомель, 2002. – С. 95-96.
7. Янчуревич, О. В. Репродукция *Rana temporaria* L. в условиях урбанизированных ландшафтов / О. В. Янчуревич. – Веснік Гродзенскага дзяржаунага універсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. – 2003. – № 1 (12). – С. 93-100.
8. Янчуревич, О. В. Репродуктивная экология некоторых видов амфибий в условиях урбанизированных ландшафтов / О. В. Янчуревич. – Веснік Гродзенскага дзяржаунага універсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. – 2005. – № 1 (31). – С. 205-212.
9. Янчуревич, О. В. Видовой состав и экологическая дифференциация батрахофауны г. Гродно (Беларусь) / О. В. Янчуревич. – Веснік Гродзенскага дзяржаунага універсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. – 2006. – № 1 (37). – С. 113-117.
10. Янчуревич, О. В. Репродуктивная биология и структура популяций земноводных в урбанизированном ландшафте: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.00.08: 06.06.2006 / О. В. Янчуревич // Национальная академия наук Беларуси, Институт зоологии НАН Беларуси. – Минск, 2006. – 23 с.
11. Янчуревич, О. В. Видовой состав и структурная организация сообществ земноводных урбанизированных территорий // Актуальные проблемы экологии: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 23 - 25 октября 2013 г.). В 2 ч. Ч.

1 / Учреждение образования "Гродненский гос. ун-т им. Я. Купалы"; ред. кол. И. М. Колесник, Г. Г. Юхневич, И. Б. Заводник, В. Н. Бурдь. – Гродно: ГрГУ, 2013. – С. 113-115.
12. Янчуревич, О. В. Фенотипическая изменчивость *Rana temporaria* L. в западной части Беларуси // О. В. Янчуревич, А. Н. Павлюкавец, А. И. Хадкевич / Актуальные проблемы экологии: материалы VII Международной научно-практической конференции, Гродно, 26 - 28 октября 2011 г. – Гродно: ГрГМУ, 2011. – С. 119-121.
13. Технический кодекс установившейся практики "Градостроительство. Населённые пункты. Нормы планировки и застройки" - ТКП 45-3.01-116-2008 (02250).

The results of monitoring of amphibian fauna of Grodno were considered in this research. The monitoring was carried out within the functional areas of urbanized city land before it's area expansion in 2008. Special attention was paid to variations in species composition and change regularities of population structure of amphibian species. These variations happened due to substitution of some habitats by other or due to substitution of certain functional zones by other.

Сагайдакевич Ю. В., Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, Гродно, Беларусь, e-mail: saglyba@mail.ru.

Гуменный В. С., Государственное учреждение культуры «Гродненский зоологический парк», Гродно, Беларусь.

СОДЕРЖАНИЕ

Гричик В. В. Константин Ельский – исследователь фауны Южной Америки……..……. 3
Wiącek J. P. Wpływ warunków pogodowych, pokarmowych i gospodarki leśnej na zagęszczenia lęgowe sów, na przykładzie puszczyka *Strix aluco*..... 7
Адамович Б. В., Макаревич О. А., Жукова Т. В. Дрейссена как фактор изменения структуры макрозообентоса оз. Нарочь…… 8
Александрович О. Р., Броварски Б., Стаховяк М. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) болотного комплекса «Торфяки» (Мазурское Поозерье)……. 11
Алехнович А. В., Молотков Д. В. Оценка лимитов вылова длиннопалого рака на основе определения продуктивности и выживаемости особей эксплуатируемых популяций……. 19
Андрушевич Е. Н. Изменения некоторых физиологических показателей женского организма в зависимости от функционального состояния и сезонов года…….. 22
Андрушкевич М. А., Минец М. Л., Тристень Е. В. Жуки жужелицы парка «Альба» в окрестностях города Несвижа……. 24
Байчоров В. М., Гигиняк Ю. Г., Гигиняк И. Ю. Первые сведения о речных раках в водохранилище Большие Ляцкие национального парка «Беловежская пуща»……. 26
Бирг В. С., Лопатко Е. Г. Применение информационно-коммуникативных технологий при преподавании зоологических дисциплин в высшей школе……. 27
Богданович И. А., Островский О. А., Павлющик Т. Е., Ежова О. С. Анализ возвратов колец лебедя-шипуна озера Нарочь…….. 29
Бойко С. В. Мониторинг инвазийного для Беларуси вида – обыкновенной хлебной жужелицы 30
Бородин О. И. Новые данные по цикадовым (Hemiptera: Fulgoromorpha & Cicadomorpha) Восточного Предполесья…… 33
Бречко Е. В., Янковская Е. Н., Войтка Д. В. Влияние микробиологических препаратов и растительных экстрактов на динамику численности и уровень резистентности к химическим инсектицидам в популяции колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say)……... 35
Булухто Н. П., Короткова А. А., Ермолаев Ю. Н. Энтомофауна в условиях известкового карьера……..…. 38
Велигуров П. А., Кузнецов А. А., Янута Г. Г. Видовая и половозрастная структура копытных животных семейства оленьих до и после депопуляции дикого кабана…….. 41
Вербицкая О. Э., Лобановская П. Ю., Полоз С. В., Анисимова Е. И. Видовой состав гельминтов и факторы, влияющие на его формирование в популяции оленя благородного… 43
Вінчэўскі Дз. Я., Koks B. J., Schlaich A., Лукашэнка Ю. А. Некаторыя асаблівасці гнездавання поплаўнага луня (*Circus pygargus*) на Магілёўшчыне (Беларусь)…….. 46
Винчевский А. Е., Самусенко И. Э. Бургомистр (*Larus hyperboreus*) – новый вид в орнитофауне Беларуси…… 48
Воробьева М. М., Воронова Н. В. Эффективность использования метода ПЦР-ПДРФ анализа для диагностики подвидов у тлей на примере *Aphis fabae* Scopoli, 1763 и *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775)…… 49
Галиновский Н. Г., Аверин В. С. Сообщества жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) окрестностей скважин судовицкого нефтяного месторождения (Республика Беларусь)…….. 53
Ганевич В. В. Перекисное окисление белков в гепатопанкреасе слизня рыжего (*Arion rufus* L.) из наземных экосистем…… 57
Гляковская Е. И., Рыжая А. В. Современное состояние изученности таксономического состава членистоногих – фитофагов, повреждающих зеленые насаждения г. п. Порозово (Гродненская область, Беларусь)…… 58
Гляковская Е. И., Синчук О. В., Рыжая А. В. Поврежденность листовых пластинок липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill., 1768) липовой молью-пестрянкой (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)) в условиях зеленых насаждений г. Гродно…… 61

Голась А. А. Цикадовые Гродненской области…… 64
Григилевич Т. Ч. Распространение и фенетическая изменчивость *Bombina bombina* L. на территории Гродненского района (Гродненская область, Беларусь)……. 65
Григорчик А. П., Винцек Е. В. Спектр питания представителей семейства Бычковые (Gobiidae) в р. Припять (Беларусь)…… 67
Грицкевич В. В., Голонская Н. М. Видовой состав гельминтов жаб на территории Гродненского района……. 70
Гричик В. В., Пышко А. С. Численность и особенности биологии массовых видов водоплавающих и околоводных птиц отработанных торфяных карьеров «Докудовское» после их повторного заболачивания……. 72
Гулаков А. В. Активность радионуклидов в организме копытных животных в зависимости от сезона…….. 73
Демидович Е. Г., Полоз С. В. Значение микроценоза диких копытных как фактора устойчивости их популяций…… 75
Довнар Д. В. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) северной лесорастительной подзоны Беларуси…….. 77
Доманцевич Д. Г. Материалы по питанию зарянки (*Erithacus rubecula*) в предгнездовой период в условиях Беларуси……. 79
Дробенков С. М. Сезонная динамика пространственной структуры населения земноводных и пресмыкающихся в природных ландшафтах Беларуси…… 81
Емельянчик С. В. К вопросу о причинах изменений в головном мозге при экспериментальных воздействиях у крыс……. 83
Еремеева Н. И., Лузянин С. Л. Особенности формирования структуры пионерных группировок герпетобионтов на отвалах угледобывающих предприятий Кузбасса…….. 84
Жукова А. А., Адамович Б. В., Крюк Д. В., Панько А. Ю. Состояние популяции дрейссены в оз. Нарочь по данным съемки 2016 г…….. 87
Загайнова О. С., Марков Н. И., Большаков В. Н., Зиновьев Е. В. Жесткокрылые в питании азиатского барсука на Урале и в Западной Сибири: таксономическое, размерное и экологическое разнообразие……. 90
Иванцов Д. Н. Активность и распределение ^{137}Cs в организме некоторых видов рыб, обитающих на территории Полесского радиационно-экологического заповедника……. 93
Карлионова Н. В., Пинчук П. В., Натыканец В. В., Лучик Е. А. Влияние климатических факторов и гидрологических условий на миграцию водно-болотных птиц в пределах Полесского пролетного пути…… 96
Китель Д. А. Фауна стрекоз (Insecta, Odonata) Малоритского района (Беларусь)…… 99
Короткова А. А., Дубинин М. С. Жизненные формы жужелиц в районах линий электропередач в Тульской области…… 102
Костоусов В. Г. Колебания численности европейской ряпушки и европейской корюшки в озерах Беларуси и факторы, их определяющие…… 103
Костюк К. Ю., Рыжая А. В. Видовой состав и кормовые растения пчелиных Гродненской области (Беларусь)…… 107
Кривчиков В. М. Использование собак по охране государственной границы Беларуси в 1920-х годах…… 109
Крищук И. А. Изменчивость краниальных признаков в полиморфных популяциях хромосомных рас обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) Беларуси…….. 110
Куделич В. А., Полоз С. В. Роль американской норки в формировании системы «паразит-хозяин» при эймериидозах……. 114
Кузьменкова А. М. Результаты исследования ржанкообразных (Charadriiformes) сельхозугодий Центральной Беларуси в 2014–2016 годах…….. 116

Куликова Е. А., Коленда К., Чейранс А., Пупиньш М., Пупиня А., Огельска М. Первые результаты видовой диагностики зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) в Латвии... 118
Литвенкова И. А., Подоляк В. В. Характеристика акарофауны различных типов жилища человека……. 119
Логинов Д. Н., Волкова Т. В. Виды-двойники палеарктического комплекса *«Anopheles maculipennis»* рекреационной зоны национального парка «Нарочанский»…… 122
Лукашеня М. А. Итоги изучения ксилофильных жесткокрылых национального парка «Беловежская пуща»…… 125
Лукашук А. О., Ильинская А. В. Первое указание двух видов настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera) с территории Беларуси…… 127
Лукин В. В. Структура комплекса ксилофильных насекомых на различных стадиях разложения крупного древесного детрита……. 129
Лундышев Д. С. Особенности приуроченности жесткокрылых к гнездам птиц на территории Предполесской и Полесской провинций Беларуси……... 131
Лучик Е. А., Карлионова Н. В., Пинчук П. В., Левый А. В. Многолетний мониторинг гнездящихся ржанкообразных птиц пойменных лугов реки Припять…… 133
Лянь Уян Оценка биоразнообразия сообщества пауков (Arachnida: Aranei) полей озимого рапса……. 137
Лях Ю. Г., Востоков Е. К., Морозов А. А. Биотехнические сооружения на автомагистралях как средства профилактики гибели ресурсных видов животных…….. 139
Лях Ю. Г., Востоков Е. К., Морозов А. А. Актуальные вопросы экологии охотничьих животных в условиях роста антропогенного фактора……... 142
Мамонтов В. Н., Кулебякина Е. В. Бонитировка местообитаний летяги обыкновенной (*Pteromys volans* L.) в национальном парке «Водлозерский»…… 145
Майсак Н. Н., Вежновец В. В. Видовой состав и численность литорального зоопланктона в биотопах с одновидовыми и поливидовыми зарослями макрофитов……. 146
Макаренко А. И. Размерно-весовые характеристики и биотопическая приуроченность нативной амфиподафауны Беларуси…….. 149
Морозов А. В., Лях Ю. Г., Востоков Е. К. Экологические особенности состава бактериофлоры у представителей различных трофических групп ресурсных животных на территории Беларуси…… 152
Невмержицкая А. В., Янута Г. Г. Фены окраски спины и щиткование головы прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* L., 1758*)* и их использование для оценки состояния наземных экосистем…….. 155
Новицкий Р. В. Схема миграционных коридоров земноводных и копытных Беларуси. Формирование и перспективы использования……. 158
Нуржанова С. Х., Копысова Т. С. Эколого-фаунистический анализ пресноводных моллюсков Туркменистана…… 159
Нурушев М. Ж., Нургалиева З. Ж., Бакешова Ж. У. Реализация экологического каркаса Казахстана на опыте Евросоюза…….. 162
Нурушев М. Ж., Бакешова Ж. У., Нургалиева З. Ж. О возрождения степного тарпана на опыте Беларуси и Польши…… 165
Нурушев М. Ж., Нургалиева З. Ж., Бакешова Ж. У. Проблемы экологии казахстанской популяции сайги (*Saiga tatarica*) и методы их решения……. 169
Островский А. М. Кожистокрылые (Insecta, Dermaptera) юго-востока Беларуси (эколого-фаунистический обзор)…… 172
Ошмянчук Е. Р., Рыжая А. В. Насекомые-хортобионты открытых биотопов Щучинского района Гродненской области (Беларусь)…….. 175
Павлющик Т. Е., Богданович И. А., Хаупт М. Места зимовки большой белой цапли *Egretta alba*, гнездящейся в Беларуси……. 178

Плюта М. В., Ризевский В. К., Лещенко А. В., Ермолаева И. А. Состояние популяций и величина ската европейского угря из водоемов Беларуси…….. 181
Полетаев А. С. Криптическая окраска речного окуня (*Perca fluviatilis* L., 1758) прибрежной зоны системы озёр Струсто–Снуды……..…. 183
Попов И. Б., Антонец К. А. Формирование трофических связей адвентивного вида *Metcalfa pruinosa* (Insecta, Homoptera: Flatidae) в Краснодарском крае……..….. 187
Ризевский В. К., Лещенко А. В., Ермолаева И. А. Метод отлова рыб семейства бычковые Gobiidae в недоступных для неводного облова биотопах…….. 188
Рындевич С. К. Предварительные итоги изучения Hydrophiloidea (Coleoptera: Hydrophiloidea: Spercheidae, Hydrophilidae) острова Занзибар……... 191
Самусенко И. Э. Мониторинг населения птиц на полигонах твердых бытовых отходов Минска в 2016 г…… 193
Сахвон В. В. Синурбизация вяхиря (*Columba palumbus*) в Беларуси…… 197
Селевич Т. А., Косач Е. В. Пруд на реке Зарница как местообитание водоплавающих птиц (г. Гродно, Беларусь)…….. 199
Синчук О. В., Буга С. В. Основные филлофаги – вредители липы в зеленых насаждениях Беларуси……. 201
Созинов О. В., Янчуревич О. В., Сакович А. А. Ресурсная характеристика подроста и подлеска для копытных животных……..……...…….. 203
Суходольская Р. А., Савельев А. А. Изменчивость размеров и формы жужелицы *Carabus estreicheri* F.-W. (Coleoptera: Carabidae) в условиях изоляции на речных островах…… 206
Сушко Г. Г. Таксономический состав и экологические особенности насекомых верховых болот Белорусского Поозерья……. 209
Степанюк М. С., Копысова Т. С. Фаунистический анализ моллюсков водоёмов и водотоков Свислочского района…… 211
Тарантович М. В. Влияние температуры окружающей среды на эффективность выкармливания птенцов сизоворонки…… 214
Хандогий И. М., Хандогий А. В., Хандогий Д. А. Пространственное распространение и полиморфизм синантропного сизого голубя (*Columba livia*) в городе Минске……. 215
Харламова М. А., Михеева Е. В., Байтимирова Е. А. Морфофункциональное состояние коры надпочечника мелких млекопитающих в различных геохимических условиях Свердловской области…….. 218
Черноморец А. В., Самусенко И. Э., Гричик В. В., Балаш А. В. Основные результаты мониторинга белого аиста *Ciconia ciconia* в Воложинском районе Минской области (2004–2016 гг.)…….. 219
Шейко А. А. К вопросу об опылении чистяка весеннего (*Ficaria verna* Huds.) антофильными насекомыми в условиях г. Минска…… 222
Шлык В. Н., Адаменко А. Ю., Янчуревич О. В. Современное состояние и развитие системы особо охраняемых природных территорий Гродненской области…… 224
Юрченко И. С., Анисимова Е. И. Оценка зараженности пресноводных рыб трематодами в водоемах Полесского государственного радиационно-экологического заповедника…….…… 226
Юрченко И. С., Иванцов Д. Н. Видовое разнообразие рыб и их гельминтов в водоемах на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника……... 229
Якович М. М., Бычкова Е. И., Волкова Т. В., Сусло Д. С. Кровососущие членистоногие Березинского биосферного заповедника…….. 232
Янчуревич О. В., Морозик Д. А., Шевчик Е. В. Организация туристической деятельности в республиканском ландшафтном заказнике «Озеры»……...……. 235
Сагайдакевич Ю. В., Гуменный В. С. Влияние изменений территориальной структуры городской территории на структуру популяций амфибий батрахофауны г. Гродно…… 238

Научное издание

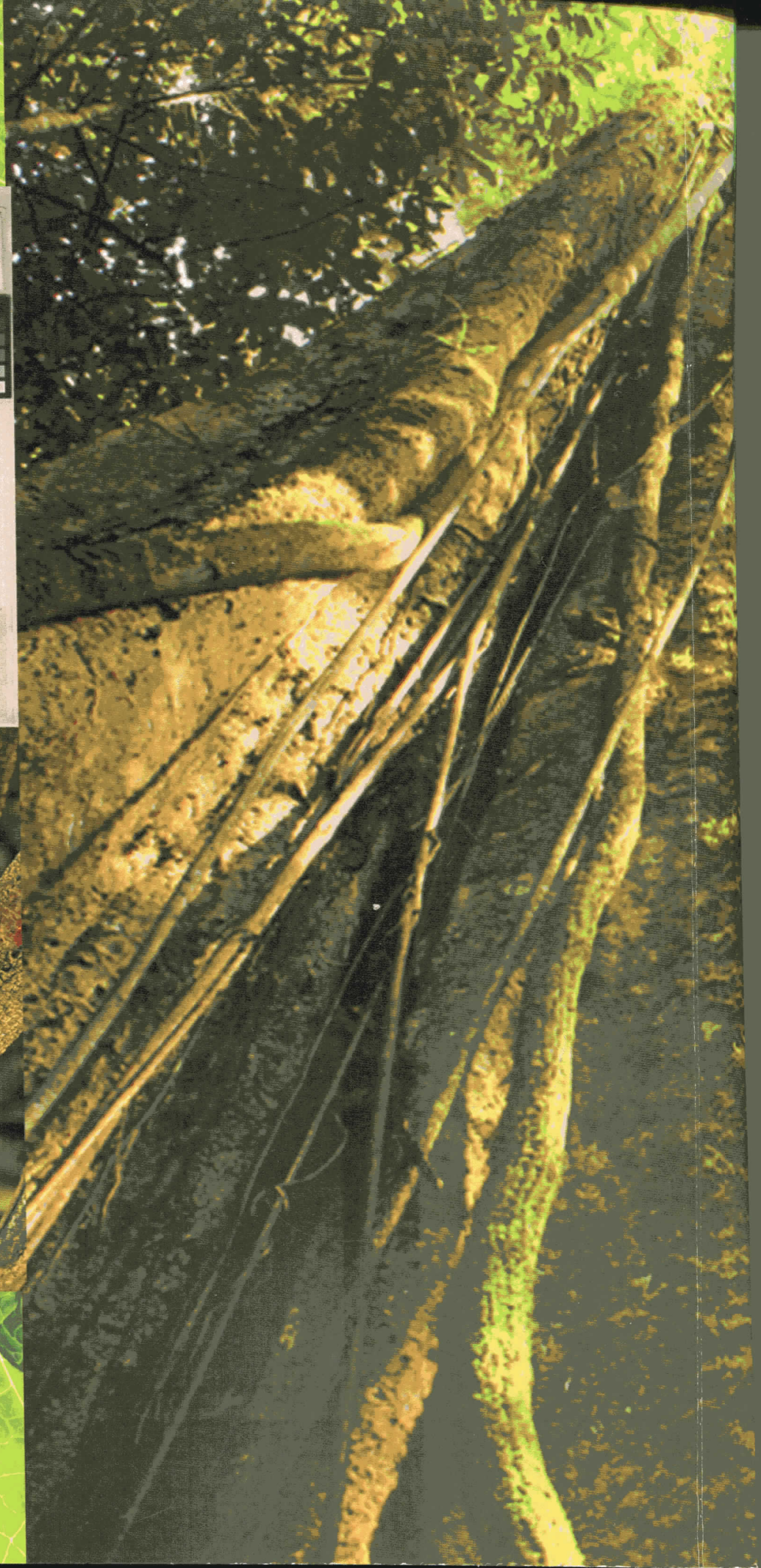
Зоологические чтения

Сборник статей
международной научно-практической конференции
Гродно, 15 – 17 марта 2017 г.

Издано в авторской редакции и корректуре

Компьютерная верстка Н. И. Осипук, Е.И. Гляковская

Подписано в печать 06.03.2017.
Формат 84*108/16.
Печать ризо. Бумага офсетная.
Усл. печат. л. 29,1. Уч.изд. л. 27,5.
Тираж 120 экз. Заказ 14/2017.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
Распространителя печатных изданий № 1/388 от 01.07.2014
Ул. Карла Маркса, 11, 230025,г. Гродно.
+375 152 77 18 20
+375 295 87 84 11

US
1615291
Dr Ign. de Szyszylowicz
Plantae peruvianae ex coll. C. de Jelski