УДК 595.76 (470.324)

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ГЕРПЕТОБИОНТНЫХ НАСЕКОМЫХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Бережнова О.Н., Цуриков М.Н.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: berezhnova@bio.vsu.ru

Цель данной работы — эколого-фаунистический анализ герпетобионтных насекомых, собранных в туетуме ботанического сада Воронежского университета. В результате исследований выявлен 31 вид жесткокрылых насекомых, относящихся к 9 семействам: Carabidae (15 видов), Histeridae (1 вид), Silphidae (5 видов), Staphylinidae (5 видов), Scarabaeidae (1 вид), Byrrhidae (1 вид), Dermestidae (1 вид), Tenebrionidae (1 вид), Curculionidae (1 вид), Ochoby герпетобия составляют жесткокрылые насекомые семейств Carabidae, Silphidae и Staphylinidae. Спектр трофических групп, отмеченных в туетуме герпетобионтных жуков включает: зоофагов, миксофитофагов, некрофагов, некрозоофагов и преимущественно копрофагов. Многочисленными были: Paederus fuscipes Curtis, 1826 (Staphylinidae), Harpalus rufipes (DeGeer, 1774) (Carabidae), Carabus nemoralis O.F. Müller, 1764 (Carabidae), Dermestes laniarius Illiger, 1801 (Dermestidae), Silpha carinata Herbst, 1783 (Silphidae), Silpha obscura Linnaeus, 1758 (Silphidae). Полученные результаты могут быть использованы для создания базы данных для мониторинга состояния сообществ насекомых ботанического сада.

Ключевые слова: Coleoptera, жесткокрылые, насекомые, герпетобионты, фауна, распространение, экология

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF HERPETOBIONT INSECTS FAUNA AND ECOLOGY OF THE VORONEZH STATE UNIVERSITY BOTANICAL GARDEN

Berezhnova O.N., Tsurikov M.N.

Voronezh State University, Voronezh, e-mail: berezhnova@bio.vsu.ru

The purpose of this research is ecological and faunistic analysis of the herpetobionts insects collected in the Voronezh State University botanical garden. The complex of herpetobiont beetles in the botanical garden includes 31 species from 9 families: Carabidae (15 species), Histeridae (1 species), Silphidae (5 species), Staphylinidae (5 species), Scarabaeidae (1 species), Byrrhidae (1 species), Dermestidae (1 species), Tenebrionidae (1 species), Curculionidae (1 species). Beetles of the family Carabidae, Silphidae and Staphylinidae form the basis of herpetobionic complex insects. Five trophic groups of herpetobionic beetles were revealed: zoophagous, myxophytophagous, necrophagous, necrozoophagous and coprophagous. Species *Paederus fuscipes* Curtis, 1826 (Staphylinidae), *Harpalus rufipes* (DeGeer, 1774) (Carabidae), *Carabus nemoralis* O.F. Müller, 1764 (Carabidae), *Dermestes laniarius* Illiger, 1801 (Dermestidae), *Silpha carinata* Herbst, 1783 (Silphidae), *Silpha obscura* Linnaeus, 1758 (Silphidae) are numerous. Results of research can be used for development of a database for monitoring of the condition of insect community in the botanical garden.

Keywords: Coleoptera, beetles, insects, herpetobionts, fauna, distribution, ecology

В ботанических садах создаются условия, позволяющие совместно существовать как аборигенным видам растений, так и интродуцированным из разных ландшафтногеографических зон. Это отражается на эколого-фаунистическом разнообразии животных, в том числе насекомых.

Одной из важнейших задач ботанических садов является сохранение биоразнообразия редких и краснокнижных видов. Искусственно созданные экосистемы характеризуются высокой таксономической насыщенностью, разнообразием трофических связей. Для сохранения уникальности комплексов ботанических садов необходимо проводить мониторинговые исследования состояния сообществ разных групп организмов.

Целью исследования стал экологофаунистический анализ сообществ герпе-

тобионтных насекомых, собранных в туетуме ботанического сада Воронежского университета.

Несмотря на то, что по герпетобионтным насекомым ботанического сада имеется ряд публикаций, фауна этой группы остается малоисследованной [3, 8]. На территории ботанического сада отмечено 37 видов пластинчатоусых жуков-копрофагов [8].

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на территории ботанического сада, являющегося особо охраняемым памятником природы, научно-просветительским и научно-исследовательским учреждением Воронежского государственного университета.

Территория ботанического сада занимает южную часть Доно-Воронежского водораздела в пределах правобережья долины реки Воронеж. Среднегодовая температура составляет +5°C. Годовое количество

осадков колеблется от 500 до 550 мм. Коэффициент увлажнения равен 1,0–1,1. Особенности климата и характер растительности в сочетании с факторами почвообразования обусловили направление почвообразовательного процесса по типу серых лесных и по типу черноземных почв. В зональном отношении ботанический сад относится к лесостепной ландшафтно-географической зоне.

Для изучения биотопического распределения насекомых-герпетобионтов было выбрано пять участков туетума, различающихся характером произрастающей растительности и степенью увлажнения почвы: 1 - сосновые насаждения (в травостое - типчак, мятлик и др. злаки); 2 - опушка сосновых насаждений со злаково-разнотравной растительностью (в травостое - вейник наземный, райграс высокий, клевер и др.); 3 - остепненный склон (средний участок) со злаково-разнотравной растительностью и единичными представителями хвойных (сосна горная, сосна черная, сосна Веймутова и др.); 4 – остепненный склон (нижний участок) с разнотравно-злаковой растительностью (в травостое - клевер, мышиный горошек и другие представители бобовых, вейник наземный, райграс высокий); 5 – насаждения туи.

Сборы насекомых осуществляли с использованием почвенных ловушек Барбера [12]. Было обработано 117 ловушек, или 1026 ловушко-суток. Номенклатура семейств жесткокрылых приведена по новым палеарктическим каталогам [13, 14, 15, 16, 17, 18]. Для экологического анализа насекомых рассчитывались значения следующих показателей: относительное обилие (п), видовое разнообразие Шеннона (Нз), равномерность распределения видов по обилию (Н) и индекс доминирования Симпсона (D). Для оценки относительного обилия была использована балльная шкала Ю.А. Песенко [9]. Выделение жизненных форм жужелиц производилось по данным И.Х. Шаровой [11]. Классификация типов ареала дана по К.Б. Городкову [4].

Авторы выражают признательность за помощь в определении материала доценту Воронежского педагогического университета, к.б.н. К.В. Успенскому (Hymenoptera, Formicidae).

Результаты исследования и их обсуждение

При анализе материала, собранного почвенными ловушками, были выявлены представители 8 отрядов насекомых: Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Homoptera, Diptera, Orthoptera, Dermaptera, Lepidoptera. Формирование герпетобионтных комплексов насекомых происходит преимущественно за счет представителей отряда Coleoptera. Средняя динамическая плотность их составила от 9,1 до 69,6 экз./10 л.с. на разных участках исследования.

Среди видов, попавших в почвенные ловушки, обнаружены как представители, питание и жизненный цикл которых тесно связаны с разными типами напочвенных субстратов, в том числе с подстилкой (отряд Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae, Silphidae, Histeridae, Dermestidae, Scarabaeidae, Byrrhidae; отряд Hymenoptera:

Formicidae; отряд Dermaptera), так и виды, использующие данные местообитания только для развития преимагинальных стадий (Scarabaeidae, некоторые Curculionidae). В ловушки Барбера случайно, в количестве менее 3% от общего обилия собранного материала, попадались представители других экологических групп беспозвоночных, например хортобионты (Homoptera, Hemiptera, Orthoptera, жуки-листоеды и некоторые долгоносики), антобионты (*Dasytes niger* (Linnaeus, 1767) (Dasytidae)). При анализе собранного материала эти группы насекомых не учитывались.

В результате проведенных исследований на территории туетума ботанического сада выявлен 31 вид герпетобионтных жуков. Ниже приводится краткая их характеристика.

Семейство Carabidae

Leistus ferrugineus (Linnaeus, 1758). Голарктический вид. Лесной мезофил. Встречается в подстилке лиственных и смешанных лесов. Миксофитофаг (стратобионт подстилочный).

Notiophilus palustris (Duftschmid, 1812). Евро-сибирский вид. Лесной гигромезофил. Зоофаг (стратобионт подстилочно-почвенный зарывающийся).

Carabus nemoralis O.F. Müller, 1764. Евро-сибирский температный вид. Лесной мезофил. Обитает в смешанных и лиственных лесах, может встречаться в антропогенных ландшафтах (садах, парках). Зоофаг (эпигеобионт ходячий). Питается личинками насекомых и дождевыми червями.

Harpalus latus (Linnaeus, 1758). Евросибиро-центральноазиатский эвритопный вид. Миксофитофаг (геохортобионт).

H. luteicornis (Duftschmid, 1812). Евросибирский вид. Луговой мезофил. Миксофитофаг (геохортобионт).

H. griseus (Panzer, 1796). Мультирегиональный вид, известен из Палеарктики и Ориентального царства. Лугово-полевой мезо-ксерофильный вид. Миксофитофаг. Может повреждать огородные культуры, в том числе свеклу [6].

H. rufipes (DeGeer, 1774). Голарктический лугово-полевой вид. Миксофитофаг (стратохортобионт). Многоядный вредитель [6, 7]. В агроценозах может быть многочисленным. В лесной и лесостепной зонах является одним из многочисленных видов жужелиц, встречающихся на полях, лугах, лесных опушках, в парках и садах.

Ophonus stictus Stephens, 1828. Евро-сибиро-среднеазиатский вид. Луговой мезофилл. Миксофитофаг (стратохортобионт).

Badister bullatus (Schrank, 1798). Евросибирский вид. Лугово-полевой мезофилл. Биотопически приурочен к открытым местообитаниям. Зоофаг (стратобионт поверхностно-подстилочный).

Pterostichus niger (Schaller, 1783). Евро-сибирский вид. Лесной мезофил. Редко может встречаться на лугах и полях. Зоофаг (стратобионт подстилочно-почвенный зарывающийся).

Calathus fuscipes (Goeze, 1777). Евросибирский вид. Лугово-полевой мезофил. Обычен в открытых биотопах [1]. На лугах и полях может быть многочисленным. Зоофаг (стратобионт подстилочный).

Dolichus halensis (Schaller, 1783). Трансевразиатский температный вид. Лугово-полевой мезофил. Зоофаг (стратобионт подстилочный).

Amara similata (Gyllenhal, 1810). Транспалеарктический полизональный эвритопный вид. Миксофитофаг (геохортобионт). Многоядный вредитель зерновых, технических, огородных, лекарственных и кормовых культур [10].

А. apricaria (Paykull, 1790). Голарктический вид. Лугово-полевой мезо-ксерофильный вид, в основном обитает на сельскохозяйственных полях, отмечен в глинистых пустынях. Миксофитофаг (геохортобионт). Повреждает зерновые, бобовые, технические, огородные и лекарственные культуры, отмечено питание 10 видами дикорастущих трав [10].

А. ingenua (Duftschmid, 1812). Транспалеарктический полизональный вид. Луговополевой мезофильный вид. Характерен для агроценозов. Миксофитофаг (геохортобионт). Может повреждать семена зерновых, технических, огородных культур, генеративные органы дикорастущих злаков [6, 10].

Семейство Histeridae

Hister unicolor Linnaeus, 1758. Трансевразиатский вид. Имаго и личинки – хищники, питаются куколками и личинками мух. Встречается в помете, навозе, на падали, редко в гниющих грибах.

Семейство Silphidae

Phosphuga atrata (Linnaeus, 1758). Мультирегиональный вид, отмечен в Палеарктике и в Ориентальном царстве. Приурочен к закрытым лесным и парковым биотопам. Хищник, питается преимущественно моллюсками.

Silpha carinata Herbst, 1783. Евро-сибирский вид. Встречается преимущественно в лесах. Некрозоофаг.

Silpha obscura Linnaeus, 1758. Евро-сибиро-центральноазиатский вид. Некрозоофаг.

Nicrophorus interruptus Stephens, 1830. Транспалеарктический вид. Некрофаг. Встречается на падали.

Nicrophorus vespillo (Linnaeus, 1758). Евро-сибиро-центральноазиатский вид. Некрофаг. Встречается на падали.

Семейство Staphilinidae

Drusilla canaliculata (Fabricius, 1787). Трансевразиатский вид. Эвритопный вид. Поверхностно-подстилочный зоофаг. Встречается в подстилке, луговой дерновине, в грибах, в норах и гнездах, в муравейниках.

Paederus fuscipes Curtis, 1826. Распространен в Палеарктике и Австралийской области. Зоофаг. Встречается во влажных открытых биотопах.

Philonthus decorus (Gravenhorst, 1802). Вид отмечен в Палеарктике, Неарктике, Афротропическом, Австралийском и Ориентальном царствах. Зоофаг. Приурочен к лесным биотопам. Встречается в лесной подстилке, под гниющими растительными остатками, в навозе, на падали, под камнями.

Ontholestes tessellates (Geoffroy, 1785). Трансевразиатский вид. Зоофаг. Приурочен к лесным биотопам. Может встречаться в помете, на падали, в гниющих грибах.

Tasgius melanarius (Heer, 1839). Голарктический вид. Зоофаг. Встречается под камнями и гниющими растительными остатками.

Семейство Scarabaeidae

Onthophagus ovatus (Linnaeus, 1758). Евро-казахстанский вид. Эврибионт, копрофаг и факультативный некрофаг [5].

Семейство Byrrhidae

Byrrhus pilula (Linnaeus, 1758). Голарктический вид. Гигромезофил. Имаго питается мхами, личинки – сапрофаги.

Семейство Dermestidae

Dermestes laniarius Illiger, 1801. Транспалеарктический вид. Псаммофильный вид, приурочен к сухим открытым биотопам. Некрофаг.

Семейство Tenebrionidae

Nalassus brevicollis (Steven, 1832). Юговосточно-кавказский вид. Встречается под отмершей, отстающей корой и в трухлявой древесине. Имаго — лихенофаг, личинка — ризофаг и сапрофаг [5].

Семейство Curculionidae

Stomodes gyrosicollis (Bohemann, 1843). Голарктический вид. Встречается под камнями [2].

Как показали результаты исследования, в сообществах туетума в численном отношении преобладало семейство Carabidae (45,5%). Средняя динамическая плотность жужелиц составила 8,1–39,3 экз./10 л.с.

Выявлено два многочисленных вида: *С. nemoralis и Н. rufipes*. Они были отмечены на всех исследованных участках туетума. Максимальная численность жужелиц была на среднем участке (31,2%).

Среди обнаруженных видов жужелиц выделены жизненные формы двух классов — зоофаги (6 видов) и миксофитофаги (9 видов), составивших 41,8 и 58,2% относительного обилия соответственно. На всех изученных участках среди карабид по относительному обилию преобладали миксофитофаги. Среди них определяющая рольпринадлежит геохортобионтам гарпаловидным и стратохортобионтам. Наибольшая численность геохортобионтов отмечена на среднем участке склона с густым травянистым покровом. Высокая численность стратохортобионтов обусловлена доминированием *H. rufipes*.

Ведущая роль в численности зоофагов принадлежит стратобионтам и эпигеобионтам ходячим (многочисленный *С. nemoralis*). Среди стратобионтов на всех исследованных участках туетума отмечался среднечисленный вид *Р. fuscipes* (скважник подстилочный).

По биотопической приуроченности были выделены следующие экологические группы жужелиц: лугово-полевая (2 вида; 15,5% от обилия всех собранных жужелиц), полевая (1 вид; 2,4%), луговая (3 вида; 9,6%), лесная (6 видов; 25,1%), эвритопная (3 вида; 23,8%). По относительному обилию преобладали лесная и эвритопная группы.

Вторым по обилию было семейство Silphidae (22,5%). Численность мертвоедов на различных участках составляла от 4,1 (I) до 11,2 экз./18,1 л.с. (V). Высокая численность мертвоедов обусловлена активностью очень многочисленного вида S. obscura.

Третьим по численности семейством было Staphylinidae (2,1–9,4 экз./10 л.с.). По относительному обилию доминировал хищный вид *P. fuscipes*.

Такое соотношение семейств по относительному обилию сохранялось на всех

обследованных участках туетума. При этом численность жужелиц наибольшей была в срединном участке склона, а мертвоедов — в насаждениях туи.

Доля остальных семейств жуков (Byrrhidae, Histeridae, Scarabaeidae, Tenebrionidae) не превышала 7,5% от общего количества собранных экземпляров жуков.

Спектр трофических групп отмеченных в туетуме герпетобионтных жувключает: зоофагов (B. bullatus, C. nemoralis, D. halensis, *C. fuscipes*, N. palustris, P. niger, H. unicolor, Ph. atrata, D. canaliculata, O. tesselata, T. melanarius, P. fuscipes, Ph. decorus), миксофитофагов (A. apricaria, A. ingenue, A. similata, H. griseus, H. latus, H. luteicornis, H. rufipes, L. ferrugineus, O. stictus), некрофагов (D. laniarius, N. interruptus, N. vespillo), Heкрозоофагов (S. carinata, S. obscura) и преимущественно копрофагов (O. ovatus).

В каждом биотопе формируется комплекс много- и среднечисленных видов. Согласно пятибалльной шкале Ю.А. Песенко [9], в группе очень многочисленных видов оказался мертвоед S. obscura (II, III, IV участки). Многочисленными были: P. fuscipes (Staphylinidae) (III, IV), H. rufipes (Carabidae) (III), C. nemoralis (Carabidae) (IV, V), D. laniarius (IV, (Dermestidae) V), S. carinata (Silphidae) (V). Многочисленные виды отличаются по экологическим требованиям, что позволяет им избегать конкуренции за кормовые ресурсы.

Изучение биотопического распределения показало, что в разных участках туетума население герпетобия отличается как по относительному обилию, так и по видовому разнообразию (таблица). Наибольшее количество видов и относительное обилие герпетобионтов отмечено на среднем участке остепненного склона. Доминировали по относительному обилию виды *S. obscura* и *H. rufipes*. Среднечисленными были виды *C. nemoralis*, *N. interruptus*, *P. fuscipes*, *N. brevicollis*.

Биотоп	n (%)	Число видов (%)	Индекс Шеннона (<i>Hs</i>)	Равномерность распределения (E)	Индекс доминирования Симпсона (D)
I	3,7	20	2,1	0,9	1,0
II	8,1	25	1,9	0,8	5,3
III	36,3	77,5	2,6	0,7	9,5
IV	20,7	52,5	2,4	0,6	10,4
V	31,1	25	1,9	0,8	8,6

Наименьшее относительное обилие насекомых отмечено в сосновых насаждениях (таблица). Динамическая плотность герпетобия здесь составила 11,4 экз./10 л.с. При этом по численности преобладали муравьи (Formica fusca Linnaeus, 1758, F. cunicularia Latreille, 1798, Lasius niger (Linnaeus, 1758), Polyergus rufescens (Latreille, 1798), Myrmica rubra (Linnaeus, 1758), Myrmica rubra (Linn

Еще более отчетливо эти различия проявляются при использовании показателя видового разнообразия Шеннона (*Hs*), который учитывает и различия в численности видов. Наибольшее значение Hs на склоне объясняется, во-первых, наличием там гидротермического режима, благоприятного для обитания мезофильных и гигромезофильных видов насекомых; во-вторых, большим разнообразием растительности. В биотопах с однообразными ландшафтными условиями происходит уменьшение Hs. Особенно это проявляется в сосновых насаждениях и на их опушке. Более однородные природные условия (в данном случае однообразная злаковая растительность и редкий травостой) приводят к уменьшению числа видов и их относительного обилия. Это, в свою очередь, способствует выравниванию равномерности распределения (Е) видов по обилию. В сосновых насаждений и на их опушке значительная часть видов оказались единичными и малочисленными. Это отразилось и на низком значении индекса доминирования Симпсона (D).

Высокое значение D на нижнем участке связано с присутствием четырех доминирующих по обилию видов, среди которых был очень многочисленный $S.\ obscura$.

Заключение

Ботанический сад, располагаясь в черте города Воронежа, характеризуется разнообразием природно-территориальных комплексов, сочетанием различных типов растительных сообществ, в которых присутствуют как местные виды, так и интродуцированные из разных ландшафтногеографических зон. Это обеспечивает условия формирования разнообразных энтомокомплексов. Специфика последних заключается в том, что на их состав и структуру оказывают существенное влияние прилегающие к ботаническому саду широколиственные леса и опытные сельскохозяйственные поля. Это способствует проникновению в сообщества ботанического сада лесных и лугово-полевых элементов энтомофауны. Изучение таксономического состава герпетобия туетума показало, что его основу составляют жесткокрылые семейств Carabidae, Silphidae и Staphylinidae. Экологический анализ структуры герпетобия выявил преобладание в численном и видовом отношении среди жуков видов лесной (например, многочисленный С. nemoralis) и лугово-полевой (многочисленный *H. rufipes*) группировок. Одним из существенных факторов, определяющих роль герпетобионтов в экосистемах, является их пищевая специализация. Напочвенные субстраты ботанического сада благоприятны для обитания разных трофических групп жесткокрылых: зоофагов, миксофитофагов, некрофагов, некрозоофагов и копрофагов.

Ботанический сад имеет важное значение для сохранения биоразнообразия насекомых, а также редких и краснокнижных видов. Многолетние мониторинговые исследования призваны обеспечивать сохранение генофонда насекомых.

Список литературы

- 1. Арнольд Н.М. Каталог насекомых Могилевской губернии. СПб., 1902. 150 с.
- 2. Арнольди К.В. Лесостепь Русской равнины и попытка её зоогеографической и ценологической характеристики на основе изучения насекомых // Труды Центрально-Чернозёмного государственного заповедника. 1965. Вып. 8. С. 138—166.
- 3. Бережнова О.Н., Цуриков М.Н., Успенский К.В. К изучению фауны герпетобионтов ботанического сада имени Б.М. Козо-Полянского Воронежского университета // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Воронеж, 2004. С. 35–38.
- 4. Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундр и лесных зон европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Атлас. Карты 179–221. Л.: Наука, 1984. С. 3–20.
- 5. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов) (Конспекты фауны Адыгеи. № 1) [под ред. А.С. Замотайлова и Н.Б. Никитского]. Майкоп: Изд-во Адыгейского государственного университета, 2010. 404 с.
- 6. Крыжановский О.Л. Определитель насекомых европейской части СССР. Жесткокрылые и веерокрылые. М.-Л.: Наука, 1965. Т. 2. С. 29—77.
- 7. Крыжановский О.Л. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 1, вып. 2. Л.: Изд-во Наука, 1983. 341 с.
- 8. Негробов С.О. Сезонная встречаемость копрофагов (Scarabaeidae, Aphodiidae, Geotrupidae, Coleoptera) ботанического сада ВГУ // Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья. Воронеж: ВГУ, 1997. С. 50–51.
- 9. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982.-287 с.
- 10. Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Киев: Урожай, 1973. T. 1. C. 363–386.
- 11. Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 360 с.
- 12. Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects $/\!/$ J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1931. Vol. 46. P. 259–266.

- 13. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata Myxophaga Adephaga [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2003. Vol. 1. 819 p.
- 14. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea Histeroidea Staphylinoidea [I.A Löbl and A. Smetanaeds eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2004. Vol. 2. 942 p.
- 15. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Scarabaeoidea Scirtoidea Dascilloidea-Buprestoidea Byrrhoidea [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2006. Vol. 3. 690 p.
- 16. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Elateroidea Derodontoidea Bostrichoidea. Lymexyloidea Cleroidea Cucujoidea. [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2007. Vol. 4. 935 p.
- 17. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Tenebrionoidea [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2008. Vol. 5. 670 p.
- 18. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Curculionoidea II [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Leiden, Boston: Brill, 2013. Vol. 8. 700 p.

References

- 1. Arnold N.M. *Katalog nasekomyh Mogilevskoj gubernii* [Catalogue of Insects of the Mogilev Province]. St. Petersburg, 1902. 150 p.
- 2. Arnoldi K.V. Lesostep Russkoj ravniny i popytka ejo zoogeograficheskoj i cenologicheskoj harakteristiki na osnove izuchenija nasekomyh // Trudy Centralno-Chernozjomnogo gosudarstvennogo zapovednika. 1965. no. 8. pp. 138–166.
- 3. Berezhnova O.N., Curikov M.N., Uspenskij K.V. K izucheniju fauny gerpetobiontov botanicheskogo sada imeni B.M. Kozo-Poljanskogo Voronezhskogo universiteta // Sostojanie i problemy jekosistem srednerusskoj lesostepi. Voronezh, 2004. pp. 35–38.
- 4. Gorodkov K.B. *Tipy arealov nasekomyh tundr i lesnyh zon evropejskoj chasti SSSR* [Atlas of the Insects of the European part of the USSR. The Atlas. Card 179–221]. Leningrad Science Publ., 1984, pp. 3–20.
- 5. Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Respubliki Adygeja (annotirovannyj catalog vidov) (Konspekty fauny Adygei. no. 1) [Coleopterous insects (Insecta, Coleoptera) of Republic of Adygheya (annotated catalogue of species) (Fauna conspecta of Adygheya. no. 1). Edited by A.S. Zamotajlov and N.B. Nikitsky]. Maykop: Adyghei State University Publ., 2010 404 p
- 6. Kryzhanovskij O.L. *Opredelitel nasekomyh evropejskoj chasti SSSR. Zhestkokrylye i veerokrylye.* [Keys to the Insects Fauna of the European Part of the USSR. Coleopterous and Strepsiptera]. Moscow Leningrad Science Publ., 1965. Vol.2. pp. 29–77.

- 7. Kryzhanovskij O.L. *Fauna SSSR. Zhestkokrylye* [Fauna USSR. Coleopterous]. Leningrad Science Publ., 1983. Vol. 1, ser. 2, 341 p.
- 8. Negrobov S.O. Sezonnaja vstrechaemost koprofagov (Scarabaeidae, Aphodiidae, Geotrupidae, Coleoptera) botanicheskogo sada VGU // Problemy introdukcii i jekologii Centralnogo Chernozemja. Voronezh: VGU, 1997. pp. 50–51.
- 9. Pesenko Ju.A. *Principy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskih issledovanijah* [Principles and Methods of Quantitative Analyze in Faunistic Investigations]. Moscow Nauka Publ., 1982, 288 p.
- 10. Petrusenko A.A., Petrusenko S.V. *Vrediteli selskohoz-jajstvennyh kultur i lesnyh nasazhdenij* [Pests of Agricultural Crops and Forest Plantations]. Kiev Urozhaj Publ., 1973. Vol.1. pp. 363–386.
- 11. Sharova I.H. *Zhiznennye formy zhuzhelic (Coleoptera, Carabidae)* [Life Forms of Carabids (Coleoptera, Carabidae)]. Moscow Nauka Publ., 1981. 360 p.
- 12. Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1931. Vol. 46. pp. 259–266.
- 13. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata Myxophaga Adephaga [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2003. Vol. 1. 819 p.
- 14. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea Histeroidea Staphylinoidea [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2004. Vol. 2. 942 p.
- 15. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Scarabaeoidea Scirtoidea Dascilloidea-Buprestoidea Byrrhoidea [I.A Löbl and A, Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2006. Vol. 3. 690 p.
- 16. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Elateroidea Derodontoidea Bostrichoidea. Lymexyloidea Cleroidea Cucujoidea. [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2007. Vol. 4. 935 p.
- 17. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Tenebrionoidea [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Denmark, Stenstrup: Apollo Boors, 2008. Vol. 5. 670 p.
- 18. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Curculionoidea II [I.A Löbl and A. Smetana eds.]. Leiden, Boston: Brill, 2013. Vol. 8. 700 p.

Репензенты:

Хицова Л.Н., д.б.н., профессор кафедры зоологии и паразитологии, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж;

Голуб В.Б., д.б.н., профессор кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.