

УДК 595.768.11(574.472)

СТРУКТУРА ВИДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. П. Горшкова¹, А. Н. Володченко²

¹ *Саратовский государственный технический университет
Россия, 410054, Саратов, Политехническая, 77*

E-mail: verona@mail.ru

² *Балашовский институт*

*Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского
Россия, 412300, Саратовская область, Балашов, К. Маркса, 29*

E-mail: kimixla@mail.ru

Поступила в редакцию 24.02.2015 г.

Структура видовых ассоциаций жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) пойменных лесов запада Саратовской области. – Горшкова В. П., Володченко А. Н. – С 2011 по 2014 г. исследована структура биоразнообразия и предпочтения местообитаний жуков-усачей пойменных лесов запада Саратовской области. Был выявлен 51 вид усачей, наиболее крупными подсемействами являлись Cerambycinae – 19 видов, Lepturinae – 17 видов и Lamiinae – 13 видов. Состав видовых ассоциаций дуба включает 34 вида, осины – 14, вяза – 11, ивы – 9, липы – 7, клёна – 7, ольхи – 6, ясеня – 3. Наибольшее количество видов усачей было обнаружено в дубравах.

Ключевые слова: Cerambycidae, пойменные леса, биотопические предпочтения, степная зона, Саратовская область.

Specific assemblage structure of longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) in floodplain forests of the western Saratov region. – Gorshkova V. P. and Volodchenko A. N. – From 2011 to 2014, we studied the biodiversity structure and habitat requirements of longhorn beetles (Cerambycidae) in floodplain forests of the western Saratov region. 51 species of longhorn beetles were identified, the most important subfamilies being Cerambycinae, Lepturinae, and Lamiinae: 19, 17, and 13 species, respectively. The composition of the specific communities includes 34, 14, 11, 9, 7, 7, 6, and 3 species for the oak, aspen, elm, willow, linden, maple, alder, and ash-tree, respectively. The largest number of longhorn beetle species was found in oak forests.

Key words: Cerambycidae, floodplain forest, habitat preference, steppe zone, Saratov region.

ВВЕДЕНИЕ

Жуки-усачи являются одной из важнейших групп ксилобионтных жесткокрылых, вместе с короедами и златками составляя основу комплексов ксилофагов древесных пород. Обладая высоким видовым и экологическим разнообразием, они играют важную роль в процессах деструкции древесины на всех этапах ее разложения (Мамаев, 1977). Некоторые представители семейства имеют важное хозяйственное значение, причиняя существенный технический или физиологический вред лесным культурам. Состав церамбицидофауны южной лесостепи европейской части России сравнительно хорошо изучен, что отражено в работах различных

авторов (Воронцов и др., 1961; Линдеман, 1964, 1966; Калюжная и др., 2000; Шаповалов, 2012). В последние годы опубликованы результаты исследований фауны и экологии усачей на территории запада Саратовской области (Володченко, 2008, 2013; Сукнёва, 2013). Однако состав и организация видовых ассоциаций усачей в пределах различных типов пойменных лесов выявлены недостаточно и требуют более пристального изучения. В связи с этим представляется необходимым выяснить зависимость структурной организации сообществ усачей от условий конкретных местообитаний.

Целью работы являлось изучение видового разнообразия, особенностей биотопического распределения и экологической структуры жуков-усачей в пойменных лесах крайнего запада Саратовской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые исследования проводились в 2011 – 2014 гг. на территории Правобережья Саратовской области в окрестностях ряда населенных пунктов Балашовского района: сел Арзянка, Репное, Николевка, Лесное и г. Балашова. Саратовская область относится к малолесным регионам, наиболее крупные лесные массивы естественного происхождения располагаются на севере и западе региона. Основу лесного фонда западной части области составляют пойменные леса различного породного состава, произрастающие преимущественно в пойме р. Хопёр и ее притоков. Пойменные леса района исследования образованы различными лиственными деревьями, в центральной части поймы в составе древостоев доминирует дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), осина (*Populus tremula* L.), в притеррасных понижениях преобладает ольха чёрная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Из сопутствующих пород обычны липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), клён татарский (*Acer tataricum* L.), по берегам многочисленных пойменных озёр и протоков произрастает ива ломкая (*Salix fragilis* L.).

Характерными типами леса являются дубравы липово-ландышевые, дубравы крапивно-ежевичные, дубравы крапивно-ландышевые, осинники ежевично-крапивные, черноольшанники крапивно-орляковые (Золотухин и др., 2011). В указанных типах леса производилось рекогносцировочное обследование усыхающих и погибших деревьев различных лет отмирания, состав и структура древостоев отражены в табл. 1. В целом леса имеют удовлетворительное состояние, антропогенное воздействие низкое или среднее, связано главным образом с рекреационной нагрузкой (Золотухин, Овчаренко, 2007). Под пологом леса имеется достаточно большое количество отмирающих деревьев и древесного опада различного состояния, которые предоставляют необходимые для заселения усачами разнообразные микростанции.

Сбор имаго усачей производился с поверхности стволов кормовых деревьев, а также с помощью оконных ловушек и ловушек с приманкой, имитирующей бродящий древесный сок. Имаго некоторых видов, преимущественно из подсемейства Lepturinae, также собирались с цветущих растений, на которых они проходят дополнительное питание. Анализ состава поселений усачей осуществлялся путем

СТРУКТУРА ВИДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ

вскрытия коры и древесины с последующим сбором личинок, куколок и отродившихся имаго, находящихся в кукольных колыбельках. Часть личинок фиксировалась в спирте, другие дорасивались до стадии куколки. Куколки содержались в садках до достижения стадии имаго. Изученный материал включает более 2500 экземпляров имаго, около 300 личинок и 60 куколок.

Таблица 1

Усредненный состав древостоев в обследованных типах леса

Тип леса	Состав насаждений	Сопутствующие породы	Полнота
Дубрава липово-ландышевая	7Д2Лп1В	Яо, Ивл, Клт	0.5
Дубрава крапивно-ежевичная	7Д2Ос1В	Лп, Яо, Ивл, Клт	0.7
Дубрава крапивно-ландышевая	9Д1В1	Лп, Яо, Ивл, Клт, Олч	0.5
Осинник ежевично-крапивный	8Ос2Д	В, Ивл	0.6
Черноольшанник крапивно-орляковый	7Олч2Ос1Д	В, Ивл	0.7

Примечание. В – вяз, Д – дуб, Ивл – ива ломкая, Клт – клен, Лп – липа, Ос – осина, Олч – ольха, Яо – ясень.

Сравнительный анализ видового разнообразия проводили с помощью информационных индексов Жаккара (K_j), Шеннона (H) и Симпсона (D), сходство сообществ оценивали методом кластерного анализа (Песенко, 1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Комплекс усачей пойменных лесов запада Саратовской области включает 51 вид из пяти подсемейств. Основу видового разнообразия образуют представители трех подсемейств – *Cerambycinae* (19 видов или 37.2% фауны), *Lepturinae* (17 видов или 33.3% фауны) и *Lamiinae* (13 видов или 25.5% фауны), совместно составляющие 96% фауны. Незначительно участие в составе фауны подсемейств *Necydalinae* и *Prioninae*, каждое из них представлено всего одним видом. Необходимо отметить, что данные подсемейства малочисленны в европейской части России в целом (Плывильщиков, 1936, 1940; Данилевский, 1985). Основу церамбицидофауны составляют европейские и евроазиатские элементы, характерные для лесостепных и северных степных регионов (Сукнёва, 2012).

Церамбицидофауна пойменных лесов включает 46% от общего видового разнообразия семейства на территории области (Сукнёва, 2013). Высокое богатство сообщества обусловлено тем, что в условиях Саратовской области пойменные леса имеют наиболее благоприятные экологические условия для обитания разнообразной фауны ксилофильных усачей по сравнению с нагорными лесами и лесонасаждениями (Володченко, 2009).

Однако в пределах отдельных типов леса видовое богатство изменяется в широком диапазоне (от 21 до 43 видов). Наиболее высоким видовым богатством обладают дубравы крапивно-ежевичные, в них обнаружен 41 вид, что составляет 80% от всего объема фауны усачей пойменных лесов. Только в этом биотопе встречались *Akimerus schaefferi* (Laicharting 1784), *Anisorus quercus* Goeze, 1783,

Anoplodera rufipes Schaller, 1783, *Leptura annularis* Fabricius, 1801. Доминируют по численности *Plagionotus detritus* (Linnaeus 1758), *Phymatodes testaceus* (Linnaeus 1758), *Mesosa myops* (Dalman, 1817). Субдоминантами являются *Alosterna tabacicolor* (Degeer, 1775), *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775), *Dinoptera collaris* (Linnaeus, 1758).

В дубравах липово-ландшевых обнаружено 36 видов или 70% от общего биоразнообразия. Из них к группе доминантов относятся *Alosterna tabacicolor*, *Plagionotus arcuatus* (Linnaeus 1758), *Dinoptera collaris*, *Phymatodes testaceus*, *Stenurella bifasciata* (Muller, 1776). Субдоминантами являются *Stenurella melanura* (Linnaeus, 1758), *Xylotrechus antilope* (Schonherr, 1817), *Mesosa myops*.

Сообщество усачей дубрав крапивно-ландшевых также отличается высоким разнообразием. В них было обнаружено 35 видов или 67% от всей фауны. Здесь также обнаружены виды усачей, которые в других типах пойменных лесов не встречаются: *Purpuricenus globulicollis* Dejean 1839, *Poecilium alni* (Linnaeus 1767) и *Purpuricenus kaehleri* (Linnaeus 1758). Доминирующий комплекс составляют *Plagionotus arcuatus*, *Phymatodes testaceus*, *Xylotrechus antilope*, *Mesosa myops*, а *Stenurella melanura* и *S. bifasciata* являются субдоминантами.

Значительно меньше биоразнообразие усачей осинников ежевично-крапивных, оно составило 26 видов или 51% от общего биоразнообразия. Однако сообщество не лишено своеобразие, усачи *Saperda perforata* (Pallas, 1773), *S. populnea* (Linnaeus, 1758) и *S. carcharias* Linnaeus, 1758 были найдены только в этом типе леса. Доминируют по численности *Mesosa myops*, *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758), *Saperda perforata* и *S. scalaris* (Linnaeus, 1758). В состав субдоминантов входят *Dinoptera collaris*, *Alosterna tabacicolor*, *Xylotrechus antilope*, *Stenurella melanura*, *S. bifasciata*.

Наиболее бедная фауна обнаружена в черноольшанниках крапивно-орляковых, здесь отмечен всего 21 вид усачей или 41% от общего разнообразия. Группу доминантов составляют *Stenurella bifasciata*, *Saperda scalaris*, *Mesosa myops*, *Alosterna tabacicolor*. Субдоминантами являются *Dinoptera collaris*, *Stenurella melanura*, *Plagionotus detritus*, *Xylotrechus rusticus*, *X. antilope*.

В целом видовое разнообразие усачей дубрав различного типа гораздо выше, чем в лесных сообществах с доминированием других древесных пород. Практически все виды за исключением *Saperda perforata*, *S. populnea* и *S. carcharias* были найдены в дубравах различного типа. Всего общих видов для всех обследованных пойменных биотопов обнаружено 14, из них в состав доминирующего комплекса входят *Mesosa myops*, *Alosterna tabacicolor*, *Plagionotus detritus*, *Stenurella bifasciata*, *S. melanura*, *Xylotrechus antilope*.

Состав видовых ассоциаций усачей основных лесообразующих пород также имеет характерные черты. Наибольшим богатством и своеобразием отличается церамбицидофауна дуба, на котором проходят развитие 34 вида усачей, для 17 из которых дуб является единственной заселяемой древесной породой. Это *Rhagium mordax*, *R. sycophanta* (Schrank 1781), *Akimerus schaefferi*, *Anisorus quercus*, *Anoplodera rufipes*, *Cerambyx scopolii* Fuessly, 1775, *Purpuricenus globulicollis*, *P. kaehleri*, *Ropalopus macropus*, *R. clavipes*, *Poecilium alni*, *Phymatodes testaceus*,

Plagionotus detritus, *P. arcuatus*, *Xylotrechus antilope*, *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758), *Rhaphuma gracilipes* (Faldermann, 1835). Однако следует отметить, что часть видов, отмеченных как монофаги дуба по данным исследований авторов статьи, по литературным сведениям обладают заметно более широкими трофическими связями (Данилевский, Мирошников, 1985; Шаповалов, 2013). Вероятно, что в условиях пойменных лесов запада Саратовской области они не могут полностью реализовать свой трофический потенциал.

На остальных лесообразующих породах развивается существенно меньшее количество усачей: на осине отмечено 14 видов, на вязе – 11, на иве – 9, на липе – 7, на клёне – 7, на ольхе – 6, на ясене – 3. Осина обладает сравнительно специфичным комплексом усачей, связанных в своем развитии с деревьями рода *Populus* (Плавильщиков, 1958; Коваленко, 2010). Только на осине развиваются *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758), *Saperda perforata*, *S. populnea*, *S. carcharias*. Из монофагов на иве отмечены *Aromia moschata* Linnaeus, 1758, *Lamia textor* (Linnaeus, 1758), на липе – *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767), на вязе – *E. punctipennis* Mulsant et Guillebeu, 1856.

Анализ трофических связей показал, что во всех обследованных биотопах основу церамбидокомплексов формируют усачи, развивающиеся на дубе (табл. 2). Другими исследователями также отмечено, что среди прочих лиственных пород, растущих в восточноевропейской лесостепи, дуб имеет наиболее многочисленную консорцию насекомых (Воронцов и др., 1961; Володченко, 2009; Гамаюнова, Новак, 2009). Участие усачей, питающихся древесиной и корой дуба, в составе церамбидокомплексов минимально в черноольшанниках крапивно-орляковых (57.1%), а максимально в дубравах липово-ландышевых (88.9%) и дубравах ежевичных (94.3%). Практически все виды усачей, развивающихся на дубе, встречались в дубравах; в осинниках и черноольшанниках отмечено всего около половины и трети возможной фауны соответственно. Уменьшение видового разнообразия комплекса усачей дуба обусловлено выбыванием из состава сообществ усачей-монофагов дуба, что может быть обусловлено отсутствием необходимых для развития личинок микростадий.

Таблица 2

Число видов усачей, развивающихся на древесных породах в пойменных лесах запада Саратовской области

Порода	Дл-л	Дк-е	Дк-л	Ое-к	Чк-о
<i>Quercus robur</i>	32	32	33	18	12
<i>Populus tremula</i>	–	10	–	13	9
<i>Alnus glutinosa</i>	–	–	–	–	6
<i>Tilia cordata</i>	7	7	5	–	–
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	3	3	–	–
<i>Ulmus laevis</i>	10	9	8	6	5
<i>Acer tataricum</i>	4	5	6	–	–
<i>Salix fragilis</i>	5	5	5	5	6

Примечание. Дл-л – дубравы липово-ландышевые, Дк-е – дубравы крапивно-ежевичные, Дк-л – дубравы крапивно-ландышевые, Ое-к – осинники ежевично-крапивные, Чк-о – черноольшанники крапивно-орляковые.

Во всех трех биотопах с осиной в составе древостоя на этой породе формировался следующий по разнообразию комплекс. Наибольшего видового разнообразия сообщество усачей осины достигает в черноольшанниках крапивно-орляковых (42.9%) и в осинниках ежевично-крапивных (42.3%), в дубравах крапивно-ежевичных доля этих видов значительно ниже (28.5%). Комплекс обитающих на осине усачей практически полностью представлен в осинниках, в дубравах крапивно-ежевичных и черноольшанниках видовое разнообразие снижается.

Сообщества усачей остальных лесобразующих пород принимают заметно меньшее участие в структуре биоразнообразия церамбицидокомплексов. Сообщества усачей вяза, липы и ясеня представлены практически полностью в дубравах различного типа. Ивовые усачи во всех биотопах представлены немногим больше, чем половиной видов.

Деревообитающие усачи относятся к трофическим группам ксилофагов и ксиломицетофагов (Мамаев, 1977). Большая часть усачей пойменных лесов (62.7%) по типу питания являются ксилофагами, ксиломицетофагами являются немногим более трети видов (37.3%). В дубравах липово-ландышевых доля ксилофагов увеличивается до 63.9%, а в остальных типах леса доля ксилофагов ниже и варьирует от 52.4% в черноольшаннике крапивно-орляковом до 60% в дубраве ежевичной (табл. 3).

Таблица 3

Видовое разнообразие и доля представителей трофических групп в составе сообществ усачей пойменных лесов Саратовской области

Типы леса	Ксилофаги		Ксиломицетофаги	
	Число видов	Доля, %	Число видов	Доля, %
Дубрава липово-ландышевая	23	63.9	13	36.1
Дубрава крапивно-ежевичная	25	58.1	18	41.9
Дубрава крапивно-ландышевая	21	60.0	14	40.0
Осинник крапивно-ежевичный	25	57.7	11	42.3
Черноольшанник крапивно-орляковый	11	52.4	10	47.6

Все изученные биотопы имеют близкие показатели разнообразия, что говорит о высоком сходстве церамбицидофаун (табл. 4). Наименьшее разнообразие по индексу Шеннона отмечалось в черноольшанниках и в осинниках, что является следствием отсутствия в составе сообществ усачей в данных биотопах многих видов. Согласно этому показателю дубравы имеют более высокое биоразнообразие, что подтверждается результатами изучения видовых списков. Индекс Симпсона во всех типах леса имеет близкие значения, что показывает на аналогичную структуру доминирования.

Сравнительный анализ (по Жаккару) видового состава усачей показал, что во всех парах сравнений отмечены высокие индексы сходства, имеющие значения сходства не менее 0.5. Наибольшим сходством церамбицидокомплексов обладают дубравы различного типа. Индекс сходства между этими биотопами варьирует от 0.73 между дубравами липово-ландышевыми и ежевично-крапивными до 0.81 между дубравами липово-ландышевыми и ежевично-крапивными. Сходство осинни-

СТРУКТУРА ВИДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ

ков и черноольшанников с дубравами значительно ниже и изменяется от 0.44 до 0.52. Однако сходство этих биотопов между собой имеет более высокие показатели и составляет 0.68. Согласно данным кластерного анализа, проведенного на основе расчета индекса Жаккара, все сообщества формируют единый кластер, внутри которого выделяются две группы (рисунок). Одну группу составляют дубравы разного типа, другую формируют черноольшанники и осинники.

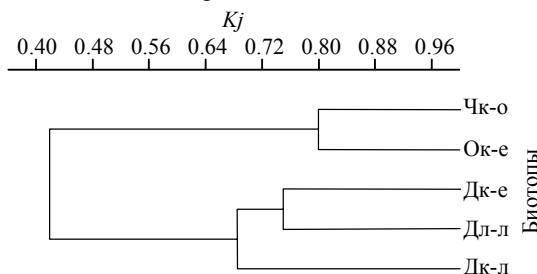
Таблица 4

Показатели разнообразия сообществ усачей в разных типах пойменных лесов

Показатели	Дл-л	Дк-е	Дк-л	Ок-е	Чк-о
Индекс Шеннона (H)	3.062	3.129	3.127	2.782	2.591
Индекс Симпсона (D)	0.9378	0.933	0.9455	0.9256	0.9094

Примечание. Условные обозначения см. табл. 2.

Сходство состава видовых ассоциаций усачей исследованных биотопов в основном определяется присутствием в составе сообществ видов, личинки которых способны развиваться на различных лиственных деревьях. Это такие виды, как *Stenocorus meridianus* (Linnaeus 1758), *Dinoptera collaris*, *Alosterna tabacicolor*, *Leptura quadrfasciata* (Linnaeus, 1758), *Stenurella melanura*, *S. bifasciata*, *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758), *Mesosa myops*, которые встречаются во всех биотопах. Сходство сообществ также определяется видами, составляющими комплекс усачей дуба, произрастающего во всех типах леса. Наиболее обычными обитателями дубовых деревьев в районе исследования являются *Rhagium mordax*, *R. sycophanta*, *Stenocorus quercus*, *P. testaceus*, *Plagionotus detritus*, *P. arcuatus*, *Xylotrechus antilope*.



Сходство сообществ усачей пойменных лесов запада Саратовской области. Условные обозначения см. табл. 2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В пойменных лесах запада Саратовской области обитает 51 вид усачей из 5 подсемейств: Cerambycinae – 19, Lepturinae – 17, Lamiinae – 13, Necydalinae – 1 и Prioninae – 1. Основу комплексов составляют представители подсемейств Cerambycinae, Lepturinae и Lamiinae, совместно составляющие 96% биоразнообразия. Различные типы пойменных лесов обладают сходными параметрами структуры сообществ усачей, что выражается в близких значениях видового состава и структуры доминирования. Отмеченные вариации статистических показателей определяются структурой и породным составом древостоя, служащих кормовым объектом и одновременно местообитанием личинок, а также общей влажностью биотопа, влияющей на биотопические предпочтения многих усачей.

Видовое разнообразие пойменных биотопов варьирует в широких пределах. В дубравах крапивно-ежевичных отмечено наибольшее количество видов, несколько меньшим разнообразием отличаются сообщества усачей дубрав липово-ландышевых и крапивно-ландышевых, минимальное разнообразие отмечено в осинниках ежевично-крапивных и черноольшанниках крапивно-орляковых. Видовая специфичность сообществ низкая, практически все виды встречались в двух и более типах леса, а дубравы липо-ландышевые и черноольшанники орляковые не имеют характерных только для этих биотопов видов.

Наибольшим видовым разнообразием отличается комплекс усачей дуба, преобладающий по числу видов во всех пойменных биотопах. Сообщества усачей других лесобразующих пород включают значительно меньшее количество видов, однако в отдельных биотопах они играют важную роль в структуре церамбицидо-комплексов. Относительно высокая видовая специфичность фауны усачей отмечена для дуба, на остальных породах монофаги представлены отдельными видами или отсутствуют.

По типу питания в составе сообществ усачей преобладают ксилофаги, ксиломицетофаги представлены меньшим числом видов. Следует отметить, что у ксилофагов значительно чаще, чем у ксиломицетофагов, отмечается монофагия, что связано с высокой спецификой химического состава тканей недавно отмерших деревьев, на которых развиваются личинки ксилофагов. Доля участия в составе сообществ усачей ксилофагов в значительной степени определяется составом лесобразующих пород, а также наличием пригодного для жизни личинок субстрата на протяжении всей личиночной стадии, продолжительность которой изменяется от одного года до нескольких лет. Ксиломицетофаги развиваются в древесине, значительно переработанной ксилотрофными грибами и потерявшей существенную часть специфичности химического состава. Разнообразие ксиломицетофагов определяется главным образом влажностью биотопа, обусловленной преимущественно режимом пойменного затопления. Более продолжительное время затопления осинников и черноольшанников, располагающихся в понижениях поймы, приводит к выбыванию ряда видов ксиломицетофагов из состава сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Володченко А. Н. К познанию фауны жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Среднего Прихоперья // Город и экология : материалы межрегион. науч.-практ. конф. Воронеж : Кривичи, 2008. С. 158 – 163.

Володченко А. Н. Сукцессионные комплексы ксилобионтных жесткокрылых лиственных лесов Среднего Прихоперья // Изв. С.-Петербург. лесотехн. академии. 2009. Вып. 187. С. 79 – 86.

Володченко А. Н. К изучению жесткокрылых-ксилофагов древесных насаждений Саратовской области // VII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России : материалы междунар. конф. СПб. : Изд-во СПбГЛТУ, 2013. С. 23.

Воронцов А. И., Гурьянова Т. М., Мозолевская Е. Г. Обзор вредных лесных насекомых Хоперского заповедника // Тр. Хоперского заповедника. 1961. Вып. 4. С. 47 – 74.

Гамаюнова С. Г., Новак Л. В. К вопросу о заселении ксилофагами мертвой древесины дуба черешчатого // Лісівництво і агролісомеліорація, Харків. 2009. Вип. 115. С. 261 – 267.

СТРУКТУРА ВИДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ

Данилевский М. Л., Мирошников А. И. Жуки-усачи Кавказа (Coleoptera, Cerambycidae). Краснодар : Изд-во Кубанск. с.-х. ин-та, 1985. 419 с.

Золотухин А. И., Овчаренко А. А. Пойменные леса Прихоперья : состояние, эколого-ценотическая структура, биоразнообразие. Балашов : Николаев, 2007. 152 с.

Золотухин А. И., Овчаренко А. А., Занина М. А., Шаповалова А. А. Эколого-ценотическая характеристика и динамика пойменных дубрав Прихоперья // Поволж. экол. журн. 2011. № 3. С. 314 – 322.

Калюжная Н. С., Комаров Е. В., Черезова Л. Б. Жесткокрылые насекомые Нижнего Поволжья / Регион. центр по изучению и сохранению биоразнообразия. Волгоград, 2000. 204 с.

Коваленко Я. Н. К изучению жесткокрылых-ксилобионтов (Coleoptera) юга Среднерусской лесостепи, связанных с видами рода *Populus* // Науч. ведомости Белгородск. гос. ун-та. Естеств. науки. 2010. Т. 21, вып. 13. С. 62 – 68.

Линдеман Г. В. Заселение стволовыми вредителями лиственных пород в дубравах лесостепи в связи с их ослаблением и отмиранием (на примере Теллермановского леса) // Защита леса от вредных насекомых. М. : Наука, 1964. С. 58 – 116

Линдеман Г. В. Заселение дуба стволовыми вредителями в связи с ослаблением и отмиранием в дубравах лесостепи (на примере Теллермановского леса) // Влияние животных на продуктивность лесных биогеоценозов. М. : Наука, 1966. С. 75 – 96.

Мамаев Б. М. Биология насекомых – разрушителей древесины // Итоги науки и техники. Энтомология. М. : ВИНТИ, 1977. Т. 3. 213 с.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. 288 с.

Павильчиков Н. Н. Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 21. Жуки-дровосеки. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1936. Ч. 1. 611 с.

Павильчиков Н. Н. Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 22. Жуки-дровосеки. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1940. Ч. 2. 784 с.

Павильчиков Н. Н. Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 23. Жуки-дровосеки. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1958. Ч. 3. 589 с.

Сукнёва В. П. Анализ зоогеографической структуры фауны жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Саратовской области // Актуальные проблемы науки и образования : сб. науч. ст. Балашов : Николаев, 2012. С. 107 – 108.

Сукнёва В. П. Биоразнообразие жуков-усачей Саратовского Прихоперья // Исследования в области естественных наук и образования : сб. науч.-исслед. работ студентов. Самара : Порто-принт, 2013. Вып. 3. С. 95 – 99.

Шаповалов А. М. Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycidae) Оренбургской области : фауна, распространение, биология // Тр. Оренб. отд-ния Рус. энтомот. о-ва. 2012. Вып. 3. С. 1 – 221.