



УДК 595.76

Жесткокрылые (Insecta: Coleoptera), собранные в световые ловушки со сверхъяркими светодиодами на территории Краснодара

А. С. Сажнев, Е. Ю. Родионова

Сажнев Алексей Сергеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии водных беспозвоночных, Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанова РАН, п. Борок, Ярославская область, sazh@list.ru

Родионова Елена Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории химической коммуникации и массового разведения насекомых, Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений (Краснодар), rigaey@gmail.com

Сбор осуществляли в июне–сентябре 2018 г. с помощью оригинальной световой ловушки в черте г. Краснодар. В статье приведен список 74 видов (1252 экз.) жесткокрылых из 15 семейств: Carabidae – 13 видов, Hydrophilidae – 12, Dytiscidae – 6, Elateridae – 6, Curculionidae – 4, Coccinellidae – 3, Heteroceridae – 2, Tenebrionidae – 2, Chrysomelidae – 2, Spercheidae, Scirtidae, Cantharidae, Bostrichidae, Anthicidae и Cerambycidae – по 1 виду. В сборе доминируют *Heterocerus obsoletus* – 497 экз. (39,7%), *Heterocerus fenestratus* – 233 (18,6%), *Berosus frontifoveatus* – 148 (11,8%) и *Berosus spinosus* – 135 (10,8%). Наивысший уровень постоянства (при $n = 31$) в пробах у *Heterocerus obsoletus* – 61,3%, *Berosus frontifoveatus* – 58,1%, *Berosus spinosus* – 51,6%, *Heterocerus fenestratus* – 41,9% и *Harmonia axyridis* – 38,7%. 6,8% видов в сборах составляют инвазионные *Cercyon laminatus*, *Harmonia axyridis*, *Trichoferus campestris*, *Megabruchidius dorsalis* и *Lignyodes bischoffi*. Два вида – *Cercyon laminatus* и *Lignyodes bischoffi* впервые приводятся для Краснодарского края. Максимальные результаты по численности были получены при ночных температурах +16–22° С, влажности 58–63% и скорости ветра 4,8–5,9 м/с в конце июня – начале июля.

Ключевые слова: жуки, световая ловушка, фауна, биоразнообразие, чужеродные виды.

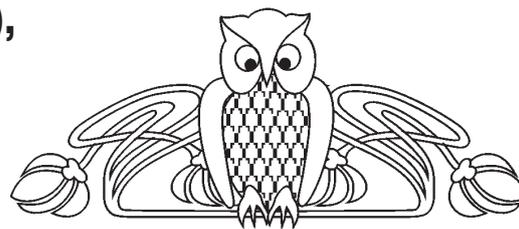
DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-2-188-195>

Введение

Использование световых ловушек разной конструкции является эффективным методом сбора энтомологического материала, в частности жесткокрылых насекомых [1]. Задачами настоящего исследования стала апробация световой ловушки-аппликатора в условиях экспериментального яблоневого сада при исследовании локальной фауны жесткокрылых, а также изучение ее (ловушки) селективности.

Материалы и методы

Сборы осуществляли в июне–сентябре 2018 г. (15.06.18–21.09.18) с помощью ориги-



нальной световой ловушки, разработанной в лаборатории фитосанитарного мониторинга, приборного и технического обеспечения Всероссийского научно-исследовательского института биологической защиты растений (ВНИИБЗР) [2]. Ловушка-аппликатор (рис. 1) содержит две взаимно перпендикулярные пластины с крышкой, светоизлучатель на основе сверхъярких светодиодов, расположенный по оси пересечения пластин, конус, прикрепленный к пластинам, и цилиндрический сосуд, к которому присоединен садок для сбора насекомых; оснащена солнечной батареей и датчиками освещения с фоточувствительными элементами.

Принцип действия: насекомые привлекаются излучением светодиодов, подлетают к ловушке, ударяются о пластиковые перпендикулярно расположенные пластины, обездвиживаются и падают через цилиндрический сосуд в садок.

Ловушку устанавливали на высоте 1–2 м над землей. В сумеречное время светодиоды на ловушке благодаря фоточувствительным элементам автоматически включались, а с рассветом выключались. Средняя продолжительность работы ловушки составила 6 часов в сутки (общая продолжительность за 31 календарный день – 186 часов). Обработана 31 проба.

Сбор энтомологического материала осуществляли на прилегающей территории ВНИИБЗР в черте г. Краснодар (45°02'56.5"N 38°52'22.1"E). Из окружающих биотопов можно выделить два основных типа – экспериментальный сад и водные объекты, представленные временными водоемами в понижении рельефа и искусственными рыбоводческими прудами середины ХХ в. В достаточной близости имеются сельскохозяйственные поля. С юго-восточной стороны в 600–1000 м от места сбора находится русло р. Кубань.

Ярусы древостоя в саду образованы яблоней домашней (*Malus domestica*) и черемухой (*Padus* sp.). Кустарниковый ярус состоит из дерна белого (*Cornus alba*), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*), бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare*) и ежевики обыкновенной (*Rubus*



Рис. 1. Ловушка-аппликатор: 1 – общий вид, 2 – детали строения, видны светодиоды, пластиковые пластины и воронка насекомоприемника

Fig. 1. Trap applicator: 1 – general view, 2 – details of the structure, visible LEDs, plastic plates and insect receiver funnel

vulgaris). В травяно-кустарничковом покрове господствуют хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), бузина травянистая (*Sambucus ebulus*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и ежа обыкновенная (*Dactylis glomerata*).

Прибрежная растительность близ водных объектов в древесном ярусе представлена ивой вавилонской (*Salix babylonica*) и дубом черешчатым (*Quercus robur*). Подлесок состоит из дерна белого (*Cornus alba*) и ежевики обыкновенной (*Rubus vulgaris*). В травяно-кустарничковом покрове по берегам господствует тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), в удалении – ежа обыкновенная (*Dactylis glomerata*), бузина травянистая (*Sambucus ebulus*), звездчатка средняя (*Stellaria media*) и вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*).

При анализе полученных данных по совокупности проб определяли видовое богатство, для чего применяли индекс видового богатства (d), основанный на учете числа видов в отдельных пробах к количеству особей [3]: $d = S/\sqrt{N}$, где S – число видов и N – число экз. в пробе.

Параллельно с этим применяли показатель видового разнообразия Маргалефа [4]: $\alpha = (S - 1)/\ln N$, где S – число видов, N – число экз.

Фотографии общего вида ловушки сделаны вторым автором. Графики построены в программе Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

В работе использована система Coleoptera, принятая на сайте Зоологического института РАН [5], названия видов даны в алфавитном порядке. Номенклатура видовых таксонов жесткокрылых приведена по новому палеарктическому каталогу [6–13].

Ниже приводится список видов жесткокрылых, собранных световой ловушкой. Для каждого таксона указаны даты сбора и число экземпляров в скобках (таблица).

Всего было отмечено 74 вида (1252 экз.) жесткокрылых из 15 семейств. Наиболее представленными в сборах оказались Carabidae (17,6%) и Hydrophilidae (16,2%). По количеству экземпляров среди семейств лидируют Heteroceridae – 730 экз. и Hydrophilidae – 322. На видовом уровне в сборах доминируют следующие таксоны: *Heterocerus obsoletus* – 497 экз. (39,7%), *Heterocerus fenestratus* – 233 (18,6%), *Berosus frontifoveatus* – 148 (11,8%) и *Berosus spinosus* – 135 (10,8%). Эти же виды наиболее часто привлекались на свет и попадали в ловушку (уровень постоянства). Так, вид *Heterocerus obsoletus* отмечен в 61,3% случаев ($n=31$), *Berosus frontifoveatus* – 58,1%, *Berosus spinosus* – 51,6%, *Heterocerus fenestratus* – 41,9% и *Harmonia axyridis* – 38,7%.

Индексы видового богатства ($d_{cp}=1,38$; $\alpha=10,23$) имеют довольно низкие показатели, что

**Жесткокрылые, собранные светоловушкой**
Beetles collected by a light trap

Таксон / Taxon	N (экз.)	%
Семейство Carabidae Latreille, 1802	23	1,8
1. <i>Bembidion (Philochthus) biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	1	0,1
2. <i>Cylindera (Cylindera) germanica germanica</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,1
3. <i>Chlaenius (Chlaeniellus) tristis tristis</i> (Schaller, 1783)	1	0,1
4. <i>Harpalus (Harpalus) latus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,1
5. <i>H. (Pseudoophonus) calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0,1
6. <i>H. (P.) griseus</i> (Panzer, 1796)	3	0,2
7. <i>H. (P.) rufipes</i> (De Geer, 1774)	4	0,3
8. <i>Lebia (Lebia) humeralis</i> Dejean, 1825	1	0,1
9. <i>Oodes gracilis</i> A. Villa & G.B. Villa, 1833	4	0,3
10. <i>Ophonus (Hesperophonus) azureus</i> (Fabricius, 1775)	1	0,1
11. <i>O. (Metophonus) laticollis</i> Mannerheim, 1825	2	0,2
12. <i>Stenolophus (Stenolophus) mixtus</i> (Herbst, 1784)	1	0,1
13. <i>S. (S.) teutonius</i> (Schrank, 1781)	2	0,2
Семейство Dytiscidae Leach, 1815	10	0,8
1. <i>Herophydrus musicus</i> (Klug, 1834)	1	0,1
2. <i>Hydaticus (Prodaticus) grammicus</i> (Germar, 1827)	3	0,2
3. <i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze, 1818)	1	0,1
4. <i>Hygrotus (Hygrotus) inaequalis</i> (Fabricius, 1777)	1	0,1
5. <i>Laccophilus hyalinus</i> (De Geer, 1774)	2	0,2
6. <i>L. poecilus</i> Klug, 1834	2	0,2
Семейство Hydrophilidae Latreille, 1802	322	25,7
1. <i>Anacaena limbata</i> (Fabricius, 1792)	1	0,1
2. <i>Berosus (Berosus) signaticollis</i> Charpentier, 1825	1	0,1
3. <i>B. (Enoplurus) frontifoveatus</i> Kuwert, 1888	148	11,8
4. <i>B. (E.) spinosus</i> (Steven, 1808)	135	10,8
5. <i>Cercyon (Cercyon) marinus</i> Thomson, 1853	1	0,1
6. <i>C. (Paracycreon) laminatus</i> Sharp, 1873	1	0,1
7. <i>Enochrus (Enochrus) melanocephalus</i> (Olivier, 1793)	6	0,5
8. <i>E. (Lumetus) bicolor</i> (Fabricius, 1792)	2	0,2
9. <i>E. (L.) fuscipennis</i> (Thomson, 1884)	15	1,2
10. <i>E. (L.) segmentinotatus</i> (Kuwert, 1888)	1	0,1
11. <i>E. (Methydrus) coarctatus</i> Gredler, 1863	1	0,1
12. <i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	10	0,8
Семейство Spercheidae Erichson, 1837	2	0,2
1. <i>Spercheus emarginatus</i> (Schaller, 1783)	2	0,2
Семейство Scirtidae Fleming, 1821	1	0,1
1. <i>Contacyphon laevipennis</i> (Tournier, 1868)	1	0,1
Семейство Heteroceridae MacLeay, 1825	730	58,3
1. <i>Heterocerus fenestratus</i> (Thunberg, 1784)	497	39,7
2. <i>H. obsoletus</i> Curtis, 1828	233	18,6



Окончание таблицы / End of table

Таксон / Taxon	N (экз.)	%
Семейство Elateridae Leach, 1815	22	1,8
1. <i>Agriotes (Agriotes) gurgistanus</i> (Falderman, 1835)	1	0,1
2. <i>A. (A.) tauricus</i> Heyden, 1882	8	0,6
3. <i>Athous (Haplathous) circassiensis</i> (Reitter, 1905)	4	0,3
4. <i>A. (Orthathous) bicolor</i> (Goeze, 1777)	1	0,1
5. <i>Haterumelater fulvago</i> (Marseul, 1868)	2	0,2
6. <i>Melanotus (Melanotus) fusciceps</i> Gyllenhal, 1817	6	0,5
Семейство Cantharidae Imhoff, 1856	34	2,7
1. <i>Rhagonycha (Rhagonycha) fulva</i> (Scopoli, 1763)	34	2,7
Семейство Bostrichidae Latreille, 1802	1	0,1
1. <i>Lichenophanes varius</i> (Illiger, 1801)	1	0,1
Семейство Coccinellidae Latreille, 1807	35	2,8
1. <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	32	2,6
2. <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,2
3. <i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,1
Семейство Anthicidae Curtis, 1830	1	0,1
1. <i>Hirticollis hispidus</i> (Rossi, 1792)	1	0,1
Семейство Tenebrionidae Latreille, 1802	11	0,9
1. <i>Lagria (Lagria) hirta</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,1
2. <i>L. (L.) laticollis</i> Motschulsky, 1860	10	0,8
Семейство Cerambycidae Latreille, 1802	1	0,1
1. <i>Trichoferus campestris</i> (Faldermann, 1835)	1	0,1
Семейство Chrysomelidae Latreille, 1802	3	0,2
1. <i>Galerucella (Neogalerucella) lineola lineola</i> (Fabricius, 1781)	2	0,2
2. <i>Megabruchidius dorsalis</i> (Fåhrens, 1839)	1	0,1
Семейство Curculionidae Latreille, 1802	5	0,4
1. <i>Curculio (Curculio) glandium</i> Marsham, 1802	1	0,1
2. <i>Otiorhynchus (Pliadonus) brachialis</i> Boheman, 1843	2	0,2
3. <i>Otiorhynchus (Zelotomelus) erinaceus</i> Stierlin, 1876	1	0,1
4. <i>Lignyodes (Lignyodes) bischoffi</i> Blatchley, 1916	1	0,1
Всего / Total:	1252	100

обусловлено близостью агроландшафтов и нарушенностью окружающих биотопов, с которых в основном и был привлечен энтомологический материал. Это объясняет и высокий уровень присутствия (6,8%) в сборах инвазионных видов, таких как *Cercyon laminatus*, *Harmonia axyridis*, *Trichoferus campestris*, *Megabruchidius dorsalis* и *Lignyodes bischoffi*. С другой стороны, почти треть видового разнообразия (33,8%) и большая часть собранного материала (85,3%) принадлежит к водным и околотовидным формам жесткокрылых, что связано с физико-географи-

ческими характеристиками района исследования и близостью р. Кубань.

Были рассмотрены данные по количеству экз. (N) в пробах в зависимости от показателей среды: ночной температуры воздуха (рис. 2), влажности (рис. 3) и скорости ветра (рис. 4).

За время летне-осеннего сезона наблюдается три пика численности привлеченных на свет жесткокрылых-фотоксенов, первый в конце июня – начале июля, второй в середине августа и третий – в конце августа – начале сентября. Максимальные результаты по численности были получены



Рис. 2. Количество экз. (N) в зависимости от ночной температуры воздуха, °C
Fig. 2. The number of specimens (N) depending on night air temperature, °C

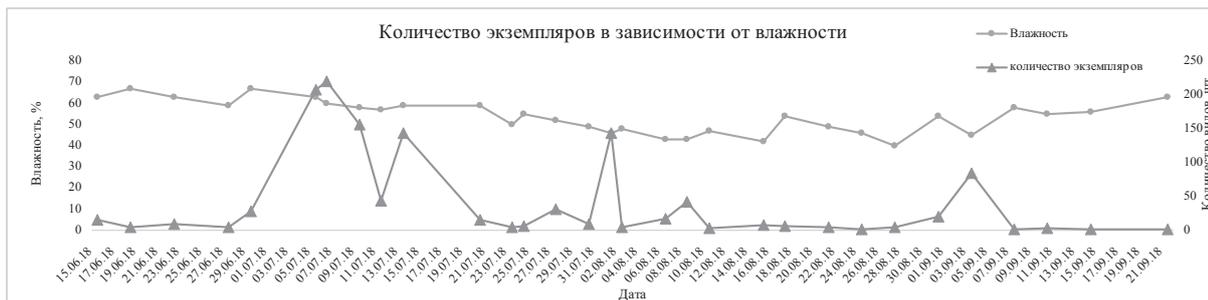


Рис. 3. Количество экз. (N) в зависимости от влажности воздуха, %
Fig. 3. The number of specimens (N) depending on humidity, %



Рис. 4. Количество экз. (N) в зависимости от скорости ветра, м/с
Fig. 4. The number of specimens (N) depending on wind speed, m/s

при ночных температурах +16–22°C, влажности 58–63% и скорости ветра 4,8–5,9 м/с.

Примечательно нахождение в сборах бескрылых видов, таких как *Otiorhynchus brachialis* и *Otiorhynchus erinaceus*, однако оба они могут быть отнесены к дендрофильным. Первый населяет равнинные и предгорные леса, отмечен на лещине, включен в Красную книгу Республики Адыгея [14]. Второй вид встречен на дубах (личное сообщение И. А. Забалуева). Из редких видов примечательны находки *Hydaticus grammicus* – вид включен в Красную книгу Краснодарского края, предпочитает постоянные стоячие водоемы с обильной растительностью на открытых ландшафтах. Встречается в небольших стоячих

водоемах, богатых органикой [15]. Довольно редок и *Lichenophanes varius*, обнаруженный в наших сборах.

В целом же в сборах представлены широко распространенные в европейской части России виды. Однако изученная фауна не лишена и своеобразия в виде южных и кавказских элементов, таких как *Herophydrus musicus*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Laccophilus poecilus*, *Haterumelater fulvago*, *Otiorhynchus brachialis* и *Otiorhynchus erinaceus*.

Новыми для региона оказались находки *Cercyon laminatus* и *Lignyodes bischoffi* – оба вида являются чужеродными для европейской России [16].



Заключение

Исследования показали, что использование в энтомологических ловушках сверхъярких диодов для сбора жесткокрылых имеет неплохой потенциал, но, вероятно, уступает в уловистости другим моделям с ртутными и кварцевыми лампами [17–19], особенно с применением экрана для увеличения площади светового пятна [20, 21]. Немаловажную роль играет выбор мест для установки ловушек. Так, в черте города большое значение имеет наличие светового загрязнения, а в условиях нашего исследования – нарушенные биотопы и агроландшафты. Привлечение жесткокрылых с использованием сверхъярких диодов имеет невысокую селективность, большую часть в сборе составляют водные и околородные виды.

Благодарности

Авторы признательны за помощь в обработке материала Д. А. Касаткину (ФГУ «ВНИИКР», Ростов-на-Дону), И. А. Забалуеву (ИПЭЭ РАН, Москва), А. С. Просвинову (МГУ). Работа первого автора выполнена в рамках госзадания № АААА-А17-117030310210-3.

Список литературы

1. Горностаев Г. Н. Введение в этологию насекомых-фотоксенов (лёт насекомых на искусственные источники света) // Этология насекомых. Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1984. С. 101–167.
2. Пат. 152224. Ловушка-аппликатор для насекомых / В. Т. Садковский, Ю. Г. Соколов, А. А. Пачкин, Ф. Ф. Худой, В. Я. Исмаилов, В. Н. Саламатин, С. А. Ермоленко (заявл. 10.05.2015).
3. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. 288 с.
4. Margalef R. Perspectives in ecological theory. Chicago : University Chicago Press, 1968. 111 p.
5. Список семейств жуков России с данными о числе видов. 2018. URL: <http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/dbase1.htm> (дата обращения: 7.11.2018).
6. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4. Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea. Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Apollo Books, 2007. 935 p.
7. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 5. Tenebrionoidea / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Apollo Books, 2008. 670 p.
8. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6. Chrysomeloidea / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Apollo Books, 2010. 924 p.
9. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 7. Curculionoida I / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Apollo Books, 2011. 373 p.
10. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 8. Curculionoida II / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Brill, 2013. 700 p.
11. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 2/1. Revised and updated version. Hydrophiloidea – Staphylinoidea / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Brill, 2015. 1702 p.
12. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3/1. Revised and updated version. Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Brill, 2016. 984 p.
13. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata – Muxophaga – Adephaga. Revised and Updated Edition / eds. I. Löbl, D. Löbl. Stenstrup : Brill, 2017. 1443 p.
14. Давидьян Г. Э., Коротяев Б. А. Скосарь плечистый – *Otiorhynchus brachialis* Boheman, 1843 // Красная книга Республики Адыгея : Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира : в 2 ч. 2-е изд. Майкоп : Качество, 2012. С. 315.
15. Шановалов М. И. Болотник яйцевидный – *Hydaticus grammicus* (Germar, 1830) // Красная книга Краснодарского края. Животные. 3-е изд. Краснодар : Адм. Краснодар. края, 2017. С. 205–206.
16. Каталог чужеродных видов жуков европейской части России. 2017. URL: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/invascat.htm> (дата обращения: 7.11.2018).
17. Алексеев В. И., Шановал А. П. Жесткокрылые (Coleoptera), пойманные световой ловушкой на Куршской косе : материалы 2009 года // Тр. Мордовского гос. природного заповедника им. П. Г. Смидовича. 2011. Вып. 9. С. 4–19.
18. Алексеев В. И., Шановал А. П. Видовой и количественный состав жесткокрылых (Coleoptera), пойманных на свет в 2010 г. в национальном парке «Куршская коса» (Россия) // Тр. Мордовского гос. природного заповедника им. П. Г. Смидовича. 2012. Вып. 10. С. 196–211.
19. Алексеев В. И., Шановал А. П. Видовой и количественный состав жесткокрылых (Coleoptera), пойманных световой ловушкой на Куршской косе в 2011 году // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия нац. парка «Куршская коса». 2012. Вып. 8. С. 37–55.
20. Цуриков М. Н. Структура комплекса жесткокрылых (Coleoptera, Insecta), прилетающих на источник света в заповеднике «Галичья гора» // Изв. РАН. Сер. Биологическая. 2011. № 3. С. 308–313.
21. Сажнев А. С. Жесткокрылые (Coleoptera), пойманные световой ловушкой на территории национального парка «Хвалынский» (Саратовская область) // Науч. тр. гос. природ. заповедника «Присурский». 2015. Т. 30, вып. 1. С. 222–225.



Образец для цитирования:

Сажнев А. С., Родионова Е. Ю. Жесткокрылые (Insecta: Coleoptera), собранные в световые ловушки со сверхъяркими светодиодами на территории Краснодар // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2019. Т. 19, вып. 2. С. 188–195. DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-2-188-195>

**The Beetles (Insecta: Coleoptera),
Collected by the Light Traps with Super Bright LEDs
on the Territory of Krasnodar**

A. S. Sazhnev, E. Yu. Rodionova

Alexey S. Sazhnev, <https://orcid.org/0000-0002-0907-5194>, Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, 14 Vavilova St., Borok 152742, Yaroslavl Province, Russia, sazh@list.ru

Elena Yu. Rodionova <https://orcid.org/0000-0001-5631-2204>, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, 1, VNIIBZR St., Krasnodar 350039, Krasnodar region, Russia, rigaey@gmail.com

The collections were realized out in June – September 2018 using the original light trap within the city of Krasnodar. The article contains lists of 74 species (1252 specimens) of Coleopteran from 15 families: Carabidae – 13 species, Hydrophilidae – 12, Dytiscidae – 6, Elateridae – 6, Curculionidae – 4, Coccinellidae – 3, Heteroceridae – 2, Tenebrionidae – 2, Chrysomelidae – 2, Spercheidae, Scirtidae, Cantharidae, Bostrichidae, Anthicidae and Cerambycidae – in 1 species. *Heterocerus obsoletus* is dominant in the collections – 497 specimens (39.7%), *Heterocerus fenestratus* – 233 (18.6%), *Berosus frontifoveatus* – 148 (11.8%) and *Berosus spinosus* – 135 (10.8%). The highest level of consistency (with $n = 31$) in the samples of *Heterocerus obsoletus* is 61.3%, *Berosus frontifoveatus* – 58.1%, *Berosus spinosus* – 51.6%, *Heterocerus fenestratus* – 41.9% and *Harmonia axyridis* – 38.7%. 6.8% of the species in collections are invasive *Cercyon laminatus*, *Harmonia axyridis*, *Trichoferus campestris*, *Megabruchidius dorsalis* and *Lignyodes bischoffi*. Two species – *Cercyon laminatus* and *Lignyodes bischoffi* are first given for the Krasnodar Krai. Maximum results in abundance were obtained at night temperatures of +16–22°C, humidity – 58–63% and wind speed – 4.8–5.9 m/s in late June – early July.

Keywords: beetles, light trap, fauna, biodiversity, alien species.

Acknowledgments. The authors are grateful for the help in processing the material to D. A. Kasatkin (Quarantine Laboratory State Quarantine Committee, Rostov-on-Don), I. A. Zabaluev (Institute of Ecology and Evolution, Moscow), A. S. Prosvirov (MSU, Moscow). The studies of the first author were carried out under the framework of the Russian state research project No. AAAA-A17-117030310210-3.

Reference

1. Gornostaev G. N. Introduction to the ethology of insect photoxenes (insects flying to artificial light sources). In: *Ethology of Insects*. Leningrad, Nauka Publ., 1984, pp. 101–167 (in Russian).

2. Pat. 152224. Insect trap applicator. V. T. Sadkovsky, Yu. G. Sokolov, A. A. Pachkin, F. F. Hudoy, V. Ya. Ismailov, V. N. Salamatin, S. A. Ermolenko (stated 10.05.2015) (in Russian).

3. Pesenko Yu. A. *Principles and methods of quantitative analyses in faunistic studies*. Moscow, Nauka Publ., 1982. 288 p. (in Russian).

4. Margalef R. *Perspectives in ecological theory*. Chicago, University Chicago Press, 1968. 111 p.

5. *List of beetles families of Russia with data on the number of species*. 2018. Available at: <http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/dbase1.htm> (accessed 7 November 2018) (in Russian).

6. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 4. Elateroidea-Derodontoidea – Bostrichoidea. Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Apollo Books, 2007. 935 p.

7. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 5. Tenebrionoidea. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Apollo Books, 2008. 670 p.

8. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 6. Chrysomeloidea. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Apollo Books, 2010. 924 p.

9. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 7. Curculionoidea I. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Apollo Books, 2011. 373 p.

10. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 8. Curculionoidea II. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Brill, 2013. 700 p.

11. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 2/1. Revised and updated version. Hydrophiloidea – Staphylinoidea. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Brill, 2015. 1702 p.

12. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 3/1. Revised and updated version. Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea. Eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup, Brill, 2016. 984 p.

13. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 1. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Revised and Updated Edition. Eds. I. Löbl, D. Löbl. Stenstrup, Brill, 2017. 1443 p.

14. Davidyan G. E., Korotyaev B. A. Skosar plechisty – *Otiorynchus brachialis* Boheman, 1843. In: *The Red Book of the Republic of Adygea: Rare and endangered objects of fauna and flora: with 2 parts*. 2nd ed. Maikop, Kachestvo Publ., 2012, p. 315 (in Russian).

15. Shapovalov M. I. Bolotnik yaytsevidniy – *Hydaticus grammicus* (Germar, 1830). In: *Red Book of the Krasnodar Krai. Animals*. 3rd ed. Krasnodar, Adm. Krasnodar Kray, 2017, pp. 205–206 (in Russian).



16. *Catalog of alien species of beetles in the European part of Russia*. 2017. Available at: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/invascat.htm> (accessed 7 November 2018) (in Russian).
17. Alekseev V. I., Shapoval A. P. Beetles (Coleoptera) caught by a light trap on the Curonian Spit: materials of 2009. *Tr. Mordovskogo gos. prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha* [Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve named P. G. Smidovich], 2011, iss. 9, pp. 4–19 (in Russian).
18. Alekseev V. I., Shapoval A. P. Species and quantitative composition of beetles (Coleoptera) caught in 2010 in the Curonian Spit National Park (Russia). *Tr. Mordovskogo gos. prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha* [Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve named P. G. Smidovich], 2012, iss. 10, pp. 196–211 (in Russian).
19. Alekseev V. I., Shapoval A. P. Species and quantitative composition of beetles (Coleoptera) caught by the light trap on the Curonian Spit in 2011. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya nats. parka "Kurshskaya Roza"* [Problems of studying and protecting the natural and cultural heritage of the National Park "Curonian Spit"], 2012, iss. 8, pp. 37–55 (in Russian).
20. Tsurikov M. N. The structure of the beetle complex (Coleoptera, Insecta) arriving at the light source in the Nature Reserve "Galichya Gora". *Izv. RAN. Ser. Biologicheskaya* [News of the Russian Academy of Sciences. Ser. Biological], 2011, no. 3, pp. 308–313 (in Russian).
21. Sazhnev A. S. Beetles (Coleoptera), collected by the light trap in the territory of the National Park «Khvalynsky» (Saratov region). *Nauch. tr. gos. prirod. zapovednika "Prisurskiy"* [Scientific works of the State Nature Reserve "Prisurskiy"], 2015, vol. 30, iss. 1, pp. 222–225 (in Russian).

Cite this article as:

Sazhnev A. S., Rodionova E. Yu. The Beetles (Insecta: Coleoptera), Collected by the Light Traps with Super Bright LEDs on the Territory of Krasnodar. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2019, vol. 19, iss. 2, pp. 188–195 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-2-188-195>
