

Научная статья  
УДК 595.7(021)  
doi: 10.17223/19988591/72/9

## Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) в энтомокомплексе ксилотрофного агарикомицета *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill (1903) в Челябинской области (Южный Урал)

Борис Викторович Красуцкий<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

<sup>1,2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1676-1889>, [boris\\_k.63@mail.ru](mailto:boris_k.63@mail.ru)

**Аннотация.** Изучение взаимоотношений насекомых с ксилотрофными грибами – неотъемлемая часть исследований общих и частных закономерностей функционирования детритной пищевой цепи в лесных экосистемах. Несмотря на актуальность подобных работ, существует острый недостаток сведений о составе, структуре и динамике энтомокомплексов, формирующихся в связи с плодовыми телами грибов и их мицелиальными структурами в древесном субстрате. Наименее изученными регионами в России до сих пор остаются Урал и Сибирь. Почти 35 лет проводятся исследования комплексов жесткокрылых, связанных с наиболее распространенными ксилотрофными агарикомицетами на Южном Урале. Материалом для этой статьи стали жуки, собранные на маршрутах и пробных площадках с поверхности и из толщи плодовых тел (базидиом) *Cerrena unicolor* и ее мицелиального слоя (под корой и в древесине) на территории Челябинской области. Выявлено 28 видов жесткокрылых из 11 семейств. На живых плодовых телах доминирует *Scaphisoma agaricinum* (Staphylinidae), в мертвых преобладают жуки семейств Ciidae, в особенности *Cis comptus*, *C. micans*, *Octothenmus glabriculus*, *Sulcacis nitidus*, и Melandryidae – *Orchesta fusiformis*. Установлены главные закономерности формирования комплекса обитателей плодовых тел в зависимости от их состояния и мицелиального слоя грибов под корой и в древесине березы. Изучены направления экологической специализации насекомых, их пищевые предпочтения и на этой основе раскрыта структура сообщества жуков, связанных с *C. unicolor*. Также работа отражает некоторые методические аспекты изучения ксило-мицетофильных сообществ.

**Ключевые слова:** детритная пищевая цепь, ксилотрофные агарикомицеты, мицетофильные жесткокрылые, пищевые предпочтения, эколого-трофические группировки

**Источник финансирования:** работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического сада УрО РАН № 123112700125-1 по теме: «Изучение закономерностей структуры, функций и динамики лесных экосистем Северной Евразии и обоснование системы мер по оптимизации их сохранения и воспроизводства».

**Благодарности.** Выражаю искреннюю благодарность Д.В. Ахромову, А.Н. Бурову, С.В. Гагаре, А.И. Гладкову, В.П. Зарицкому, А.В. Заикину, Н.И. Колтакову, А.Н. Лаврову, А.Н. Лугинину, О.П. Малых, Н.Н. Павлову, О.Н. Перепёлкину, В.Д. Просветову, С.В. Самарину, Б.Ю. Саратовцеву, И.П. Худякову, А.С. Чайкину, Д.А. Яско за помощь в организации экспедиционных исследований.

Для цитирования: Красуцкий Б.В. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) в энтомокомплексе ксилотрофного агарикомицета *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill (1903) в Челябинской области (Южный Урал) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2025. № 72. С. 232–257. doi: 10.17223/19988591/72/9

Original article

doi: 10.17223/19988591/72/9

## Coleoptera (Insecta, Coleoptera) in the entomocomplex of the xylophagous agaricomycete *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill (1903) in the Chelyabinsk Oblast (South Urals)

Boris V. Krasutsky<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russian Federation

<sup>1,2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1676-1889>, [boris\\_k.63@mail.ru](mailto:boris_k.63@mail.ru)

**Summary.** The purpose of this study is to examine the species composition, dynamics, and ecological-trophic structure of the Coleoptera complex associated with the xylophagous agaricomycete *Cerrena unicolor* in Chelyabinsk Oblast (South Urals) (See Fig. 1). The material for this research consisted of beetles collected along routes and at test sites, both from the surface and within the fruit bodies (basidiomes) of *Cerrena* and its mycelial layer (under the bark and within the wood). Routes covered 26 municipal districts and were established across 52 key sections (See Fig. 2). A total of 210 fungal fruit bodies and 20 samples of birch deadwood colonized by fungi were studied (See Fig. 3). To analyze the trophic relationships of mycetophagous beetles, preference coefficients were used to reflect the proportion of specific fungal species in the overall diet of the insects, indicating their food preferences. Twenty-eight species from 11 families were identified. Of these, 7 species from the families Nitidulidae, Latridiidae, Mycetophagidae, and Tenebrionidae were found exclusively at the imago stage. Larvae of 7 species from the families Cerylonidae, Monotomidae, Colydiidae, and Melandryidae were found in white rot of birch caused not only by *C. unicolor*, but also by other xylophagous fungi; their adults were found on fruit bodies. The remaining 14 species from the families Staphylinidae, Trogossitidae, Ciidae, and Melandryidae live and develop within basidiomes (See Table 1). A particularly diverse beetle complex (12 species from 7 families) forms during fungal sporulation. At this time, fruit bodies may have high abundance of *Scaphisoma agaricinum* and *Lordithon lunulatus* (Staphylinidae), as well as imago *Cerylon deplanatum*, *C. ferrugineum*, *C. histeroides* (Cerylonidae), *Epuraea limbata*, *E. variegata* (Nitidulidae), *Rhizophagus dispar* and *Rh. parvulus* (Monotomidae), *Latridius consimilis* (Latridiidae), *Bitoma crenata* (Colydiidae) and *Melandrya dubia* (Melandryidae). Dead basidiomes are colonized by Ciidae (*Cis comptus*, *C. micans*, *Octothemnus glabriculus*, *Sulcacis nitidus* dominate), *Orchesia fusiformis* (Melandryidae) and *Thymalus oblongus* (Trogossitidae). The imago stage of *Mycetophagus multipunctatus* undergoes additional feeding on dying fungi. Moldy, rotting fruit bodies attract *Dinaraea aequata* (Staphylinidae), imagines of *Cerylon ferrugineum*, *Epuraea rufomarginata*, occasionally *E. variegata* (Nitidulidae), *L. consimilis*, *Stephostethus pandellei* (Latridiidae) and *Scaphidema metallicum* (Tenebrionidae). The ecological and trophic structure of the community of inhabitants of *C. unicolor* inhabitant community can be summarized as follows (See Fig. 5). Specialized mycetobionts (carpophorophages, sporophages) are 12 species of beetles from 4 families. An open-living lifestyle is characteristic only of *S. agaricinum*.

By food specialization, it is a typical mycetophagus, consuming exclusively living fungal tissue (basidia and spores). Regarding trophic breadth, it is a polyphagous species that colonizes fungi from various orders. The remaining 11 species are secretive, developing in the thickness of fruit bodies. Among these, *Mycetophagus multipunctatus* (Mycetophagidae), found in *Cerrena* basidiomes at the imago stage, also develops in other fungi of various states (living, dying, and dead), making it a complete mycetophage. Regarding the breadth of trophic connections, it is polyphagous. All Ciidae and *O. fusiformis* are mycetosaprophages that inhabit dead fruiting bodies. Polyphagous species include *C. comptus*, *C. fissicornis*, *O. glabriculus*, *Rhopalodontus strandi*, *Sulcaxis fronticornis*, *S. nitidus* and *O. fusiformis* (populate fungi of the orders Hymenochaetales, Polyporales, Russulales), oligophages - *Cis boleti*, *C. micans*, *C. setiger* - develop in mushrooms of the order Polyporales. Eurybionts, which inhabit various substrates such as soil, litter, animal corpses, accumulations of decaying plant debris, dead wood, and occasionally mushrooms (more often found on them during the imaginal stage), are represented by 16 species from 9 families. Obligate mycetophages, numbering 10 species from 6 families, feed exclusively on fungi regardless of their environment, with some specialized for specific fungi *D. aequata* and *Lordithon lunulatus* found under the bark of dead trees, in decaying plant debris, in the litter, where they feed on fungal mycelium, and fruiting bodies of many soil and tree fungi of various states. Beetles of the genera *Cerylon*, *E. limbata*, *E. variegata*, *Rh. Parvulus*, *L. consimilis* and *S. metallicum* are xylophilic species, typically developing under the bark of dead trees by exploiting certain fungal groups. Myxophages - species combining different nutritional modes, including mycetophagy - are represented by 6 species from 5 families. The species *S. pandellei* inhabits diverse decaying organic matter, while the xylophilic species include *Th. oblongus* (which can complete its life cycle in some tree fungi), *E. rufomarginata*, *Rh. dispar*, *B. crenata*, and *M. dubia*. Overall, the entomocomplex of *C. unicolor* includes coleopterans characteristic of many fungi in the order Polyporales, which produce annual or annual-wintering fruiting bodies of leathery-cork or cork consistency (*Bjerkandera adusta*, *Coriopsis trogii*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Lenzites betulinus*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. ochracea*, *T. pubescens*, *T. suaveolens*, *T. versicolor*) across Europe, European Russia and Western Siberia.

The article contains 5 Figures, 1 Table, 29 References.

**Keywords:** detritus food chain, xylotrophic Agaricomycetes, mycetophilic Coleoptera, food preferences, ecological-trophic groups

**Fundings:** the work was carried out as a part of the state assignment of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences No. 123112700125-1 on the topic: "Study of the patterns of structure, functions and dynamics of forest ecosystems of Northern Eurasia and substantiation of a system of measures to optimize their conservation and reproduction".

**Acknowledgments:** I express my sincere gratitude to D.V. Akhremov, A.N. Burov, S.V. Gagare, A.I. Gladkov, V.P. Zaritsky, A.V. Zaikin, N.I. Koltakov, A.N. Lavrov, A.N. Luginin, O.P. Malykh, N.N. Pavlov, O.N. Perepelkin, V.D. Prosvetov, S.V. Samarina, B.Yu. Saratsev, I.P. Khudyakov, A.S. Chaikin, D.A. Yasko for assistance in organizing expeditionary research.

**For citation:** Krasutsky BV. Coleoptera (Insecta, Coleoptera) in the entomocomplex of the xylotrophic agaricomycete *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill (1903) in Chelyabinsk Oblast (South Urals). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = Tomsk State University Journal of Biology*. 2025;72:232-257. doi: 10.17223/19988591/72/9

## Введение

Представленная работа входит в цикл исследований, начатых в 1982 г., продолжающихся в настоящее время и посвященных изучению жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в ксило-мицетофильных сообществах Урала и Зауралья. Главные итоги опубликованы в двух монографиях [1, 2] и серии статей [3–6]. В этой статье, с учетом полученных новых данных, мы рассматриваем видовой состав, экологическую структуру и динамику комплекса жуков, связанных с агарикомицетом церреной одноцветной *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill в Челябинской области.

Церрена одноцветная – вероятно, космополитный ксилотрофный гриб, распространенный на Урале и в Западной Сибири от лесостепи до лесотундры включительно. Встречается в лиственных и смешанных лесах, а также в парках, скверах, садах. Развивается на отмершей древесине многих лиственных пород, но иногда может поселяться на ветвях и стволах живых деревьев [7]. На Южном Урале чаще встречается на березе и осине, реже – на черемухе, рябине, клене. Вызывает белую, активно распространяющуюся гниль. Имеет однолетние плодовые тела, вначале волокнисто-кожистой, затем (после отмирания) пробково-деревянистой консистенции (рис. 1).

Сведения об обитателях *C. unicolor* мы можем найти в публикациях отечественных и зарубежных ученых. Еще в 1952 г. L. Venick [8] называет в качестве характерных для этого гриба в Средней Европе 5 видов трутовиковых жуков (Ciididae), стафилина *Lordithon lunulatus* (Linnaeus, 1761) и узкотелку *Bitoma crenata* (Fabricius, 1775). В 1984 г. А.В. Компанцев [9], обсуждая видовой состав мицетобиионтов основных дереворазрушающих грибов в Костромской области, отмечает развитие в мертвых плодовых телах церрены одноцветной трутовикового жука *Cis comptus* Gyllenhal, 1827. В 1996 г. автор настоящей статьи для Урала и Зауралья приводит 15 видов из 8 семейств при ведущей роли 6 видов жуков-циид [1].



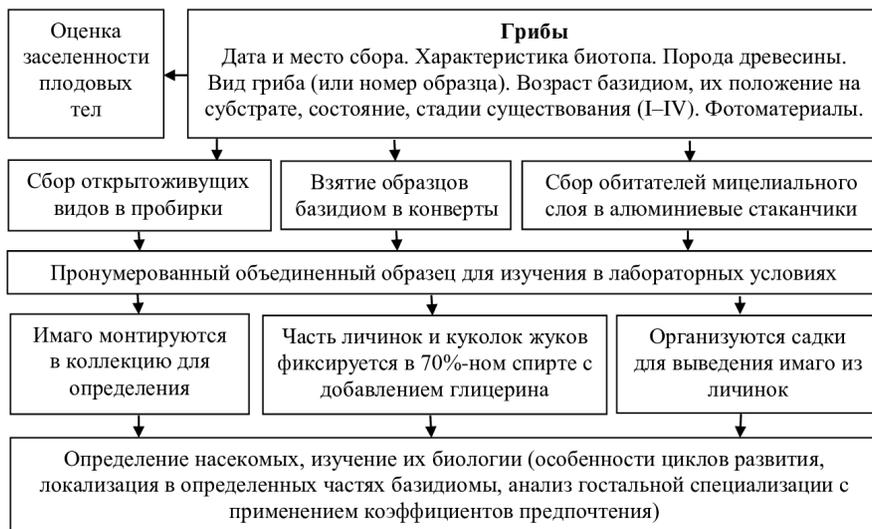
**Рис. 1.** Агарикомицет *Cerrena unicolor* на валежнике березы: слева – вид сверху на группу плодовых тел; справа – вид снизу на гименофор отдельного плодового тела  
**Fig. 1.** Agaricomycete *Cerrena unicolor* on a birch felling: on the left is an overhead view of a group of fruit bodies; on the right is a bottom view of the hymenophore of a separate fruit body]

В это же время Н.Б. Никитский, И.Н. Осипов, М.В. Чемерис, В.Б. Семенов, А.А. Гусаков [10] в Приокско-Террасном заповеднике отмечают 12 видов из 6 семейств, в числе которых также 6 видов циид и, кроме них, представители семейств Staphylinidae, Trogossitidae, Cerylonidae, Nitidulidae и Tenebrionidae. В 1998 г. в Северной Норвегии Т-Е. Fosli и J. Andersen [11] в энтомокомплексе церрены обнаруживают 7 видов трутовиковых жуков, а в 1999 г. J. Reibnitz [12] в юго-западной Германии – 8 видов циид. Тремя годами позже, по результатам исследований на Кольском п-ове, в Карелии, в Московской, Тверской, Белгородской областях и в Крыму, Д.С. Щигель [13] находит в этих грибах *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781) (Erotylidae), *Cis boleti* (Scopoli, 1763) и *C. comptus*. В 2004 г. совместно с Н.Б. Никитским [14] для Московской области он приводит сведения о 10 видах из 6 семейств, а затем, в период с 2005 по 2011 гг. [15–17] проводит исследования в Финляндии и сообщает о связи с *C. unicolor* трех видов циид и одного вида Carabidae. К этому времени для Урала и Зауралья мной выявлено 20 видов жуков из 8 семейств [2]. В 2008 г. В.Н. Дрогваленко [18] на основе исследований комплексов трутовиковых жуков украинских Карпат в энтомокомплексе церрены отмечает 7 видов. Л.В. Егоров, Е.Ю. Виноградова, Н.Б. Никитский и В.Б. Семенов [19, 20] изучают обитателей грибов в Республике Чувашия и в 2009 г. для *C. unicolor* указывают 5 видов циид и один вид стафилинид (*Bolitochara pulchra* (Gravenhorst, 1806)). В период с 2015 по 2023 гг. выходят работы по грибным жукам Ярославской [21–23] и Тульской областей [24], в которых авторы упоминают 7 видов циид и скрытника *Stephostethus pandellei* (Brisout de Barneville, 1863). В 2017 г. А.Ф. Ишкаева [25] сообщает о 7 видах циид в энтомокомплексе церрены на территории Печоро-Илычского заповедника, а затем, в 2022 г., совместно с Н.Б. Никитским [26] – о 10 видах циид в Республике Коми. Безусловно, крупным событием в 2016 и 2019 гг. становится появление двух томов монографии Н.Б. Никитского «Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области» [27, 28], где для *C. unicolor* приведены сведения (с учетом и литературных данных) о 26 видах жуков из 11 семейств. В Польше Р. Chachula, А. Melke, R. Ruta, Н. Szoltys [29] находят в плодовых телах церрены ранее не указываемого для нее стафилина *Agaricochara latis-sima* (Stephens, 1832).

Таким образом, наиболее изучен видовой состав жуков-мицетобионтов *C. unicolor* на территории Средней и Северной Европы, Крыма, средней полосы и севера европейской части России, отчасти Урала и Западной Сибири. Значительная территория нашей страны подобными исследованиями не охвачена, остается не вполне раскрытым комплекс вопросов о характере взаимоотношений насекомых с грибами, о структуре и динамике мицетофильного комплекса. Сказанное определяет актуальность нашей и работ других авторов в этой области.

Цель выполненных исследований – изучение видового состава, динамики и эколого-трофической структуры комплекса жесткокрылых, связанных с ксилотрофным агарикомицетом *Cerrena unicolor* в Челябинской области (Южный Урал).





**Рис. 3.** Основные фрагменты методики исследований  
[Fig. 3. The main fragments of the research methodology]

В свою очередь, долю конкретных семейств (видов жуков), чтобы подчеркнуть их вклад в непосредственное использование вещества грибов, устанавливали по факту развития в (на) грибах как отношение числа заселенных базидиом к общему числу заселенных.

При выполнении работ на пробных площадках (в Ильменском заповеднике, Челябинском и Каштакском борах) проводили наблюдения за появлением плодовых тел и процессами их заселения на различных стадиях существования, изучали сезонные изменения в составе мицетофильных энтомокомплексов и характер взаимоотношений насекомых с грибами и между собой. Для удобства изучения сообществ обитателей грибов в зависимости от физиологического состояния плодовых тел и степени поврежденности насекомыми и другими беспозвоночными применяли классификацию стадий их существования:

I стадия – живые, спороносящие;

II стадия – завершившие спороношение, отмершие, слабо поврежденные (повреждено до 25% плодового тела);

III стадия – мертвые, средней степени поврежденности (до 50%);

IV стадия – мертвые, сильно поврежденные (более 50%), в конце этой стадии при сильном увлажнении заплесневевшие.

Пищевые связи имаго и личинок жуков изучали в природе (путем прямого наблюдения) и в лабораторных условиях с использованием садковых методик (садками послужили завязанные сверху марлей стеклянные стаканы на 2/3 заполненные опилками или древесным субстратом, взятым в месте произрастания плодовых тел). Наблюдали за особенностями питания личинок, отмечали их локализацию в конкретных структурах базидиом (трама, гимениальный слой) и успешность развития, т.е. достижение има-

гинальной стадии. Небольшие фрагменты плодовых тел без видимых повреждений (полагали, что в них могли быть отложены яйца насекомых) помещали в пронумерованные алюминиевые стаканчики, которые ставили в темное место и в течение 3–4 месяцев периодически проверяли, выбирая появившихся жуков.

Для анализа пищевых связей жуков-мицетофагов с грибами использовали коэффициенты предпочтения, отражающие долю участия конкретных видов грибов в общем пищевом рационе насекомых, т.е. их пищевые преферендумы. Так, если жук  $N$  развивается в плодовых телах грибов  $A, B, C, D, E$ , то коэффициент предпочтения  $K_n$  им гриба  $A$  (по равноценным выборкам базидиом всех взятых для расчета грибов) будет:

$$K_n = N(A) = \frac{A}{A + B + C + D + E},$$

где значения  $A, B, C, D, E$  соответствуют количеству плодовых тел, заселяемых жуком  $N$ .

Благодаря такому подходу стало возможным выявлять основные направления гостальной специализации жуков в отношении преобладающих в районах исследований видов грибов.

Для характеристики эколого-трофической структуры энтомокомплекса *S. unicolor* использованы подходы и терминология, озвученные в ранее опубликованных работах [2, 7–12].

## Результаты исследования и обсуждение

### 1. Видовой состав и особенности формирования энтомокомплексов на разных стадиях существования базидиом *Cerreana unicolor*

Из 210 обследованных плодовых тел и 20 образцов древесины, заселенных жесткокрылыми, оказалось 52 базидиома грибов (24,76%) и 14 древесных субстратов. Обнаружено 28 видов из 11 семейств. Из них 7 видов из семейств Nitidulidae, Latridiidae, Mycetophagidae и Tenebrionidae найдены только на стадии имаго. Личинки 7 видов из семейств Cerylonidae, Monotomidae, Colydiidae и Melandryidae обнаружены в белых гнилях березы, вызванных деятельностью не только *S. unicolor*, но и других ксилотрофных грибов, а их имаго – на плодовых телах. Остальные 14 видов из семейств Staphylinidae, Trogossitidae, Ciidae и Melandryidae живут и развиваются в базидиомах (табл. 1).

По числу видов и встречаемости в (на) плодовых телах преобладают трутовиковые жуки (Ciidae) – их 9 видов, доля семейства в энтомокомплексе 84,2%. Доминируют *Cis comptus* (доля вида 19,7%), *Octothemnus glabriculus* (17,2%) и *Sulcaxis nitidus* (17,2%), на них приходится в общем 54,1% заселенных личинками и имаго цид базидиом. Несколько меньше удельное значение *Cis boleti* (10,5%), *S. micans* (9,2%) и *S. fissicornis* (6,6%). Довольно редок *Cis setiger*, его доля всего 2,6%.

Таблица 1 [Table 1]

**Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) в энтомокомплексе ксилотрофного агарикомицета *Serrena unicolor* в Челябинской области**  
 [Coleoptera (Insecta, Coleoptera) in the entomocomplex of the xylotrophic agaricomycete *Serrena unicolor* in the Chelyabinsk region]

Виды жуков [Species of beetles]	Встречаемость жука на разных стадиях существования плодовых тел, % заселенных базидиом от всех исследованных жуков с <i>Serrena unicolor</i> (номер в списке источников) [The occurrence of the beetle at different stages of the existence of fruit bodies, % of the basidiomas populated from all studied species with <i>Serrena unicolor</i> (number in the list of sources)]				Литературные данные о связях этого вида жуков с <i>Serrena unicolor</i> (номер в списке источников) [Literature data on the relationship of this beetle species with <i>Serrena unicolor</i> (number in the list of sources)]
	I стадия [stage I]	II стадия [stage II]	III стадия [stage III]	IV стадия [stage IV]	
<b>I. Staphylinidae</b>					
1. <i>Dinaraea aequata</i> (Erichson, 1837)	–	–	–	1,90	27
2. <i>Lordithon lunulatus</i> (Linnaeus, 1761)	0,95	–	–	–	8
3. <i>Scaphisoma agaricinum</i> (Linnaeus, 1758)	2,86	–	–	–	10, 14, 27
<b>II. Trogossitidae</b>					
4. <i>Thymalus oblongus</i> Reitter, 1889	–	0,95	0,95	–	10, 14, 27
<b>III. Cerylonidae</b>					
5. <i>Cerylon deplanatum</i> Gyllenhal, 1827**	0,95	–	–	–	28
6. <i>Cerylon ferrugineum</i> Stephens, 1830**	1,90	–	–	0,95	10, 14, 28
7. <i>Cerylon histeroideus</i> (Fabricius, 1792)**	0,95	–	–	–	–

IV. Nitidulidae						
8. <i>Eपुरaea limbata</i> (Fabricius, 1787)*	0,95	-	-	-	28	
9. <i>Eपुरaea rufomarginata</i> (Stephens, 1830)*	-	-	-	1,90	28	
10. <i>Eपुरaea variegata</i> (Herbst, 1793)*	2,86	-	-	0,95	10, 14, 24, 28	
V. Monotomidae						
11. <i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)**	0,95	-	-	-	-	
12. <i>Rhizophagus parvulus</i> (Paykull, 1800)**	1,90	-	-	-	-	
VI. Latridiidae						
13. <i>Latridius consimilis</i> Man-nerheim, 1844*	0,95	-	-	0,95	28	
14. <i>Stephostethus pandellei</i> (Brisout de Bameville, 1863)*	-	-	-	0,95	23, 28	
VII. Cidae						
15. <i>Cis boleti</i> (Scopoli, 1763)	-	2,86	3,81	0,95	8, 10, 12, 18, 21, 22, 26, 28	
16. <i>Cis compnus</i> Gyllenhal, 1827	-	3,81	5,71	4,76	8-19, 21, 22, 26, 28	
17. <i>Cis fissicornis</i> Mellie, 1848	-	0,95	1,90	1,90	10, 18, 25, 26, 28	
18. <i>Cis micans</i> (Fabricius, 1792)	-	1,90	3,81	0,95	10, 12, 14, 18, 22, 26, 28	
19. <i>Cis setiger</i> Mellie, 1848	-	0,95	0,95	-	-	
20. <i>Octothemnus glabriculus</i> (Gyllenhal, 1827)	-	2,86	3,81	2,86	8, 12, 18, 28	

21. <i>Rhopalodontus strandi</i> (Lohse, 1969)	–	0,95	1,90	0,95	16, 18, 28
22. <i>Sulcacis fronticornis</i> (Panzer, 1805)	–	0,95	1,90	0,95	8, 10, 12, 14, 18, 21, 22, 25, 26, 28
23. <i>Sulcacis nitidus</i> (Fabricius, 1792)	–	2,86	3,81	2,86	8, 10, 12, 14, 18, 22, 25, 26, 28
VIII. Colydiidae					
24. <i>Bitoma crenata</i> (Fabricius, 1775)**	1,90	–	–	–	8, 28
IX. Mycetophagidae					
25. <i>Mycetophagus multipunctatus</i> Fabricius, 1792*	–	1,90	–	–	28
X. Melandryidae					
26. <i>Melandrya dubia</i> (Schaller, 1783)**	1,90	–	–	–	28
27. <i>Orchesia fusiformis</i> Solsky, 1871	–	1,90	1,90	–	28
XI. Tenebrionidae					
28. <i>Scaphidema metallica</i> (Fabricius, 1792)*	–	–	–	1,90	10, 14, 28

*Примечания:* \* жуки найдены только в фазе имаго, \*\* жуки, личинки которых развиваются под корой и в древесине, часто в мицелиальном слое грибов, их имаго иногда встречаются на плодовых телах (встречаемость указана по имаго на грибах).

[Notes: \* beetles were found only in the imago phase, \*\* beetles whose larvae develop under the bark and in wood, often in the mycelial layer of fungi, their imagos are sometimes found on fruit bodies (the occurrence is indicated by imago on fungi).

Все трутовиковые жуки развиваются в отмерших грибах (II–IV стадии), активно их разрушают и в большинстве своем предпочитают заселять подсохшие и сухие базидиомы (особенно, *C. boleti*, *C. micans*, *S. nitidus*). К повышенному содержанию влаги в грибах устойчивы *O. glabriculus* и *Sulcaxis fronticornis*.

Также в мертвых, сухих базидиомах (II и III стадии) развиваются тенелюб *Orchesia fusiformis* (Melandryidae) (доля в энтомокомплексе 5,2%) и щитовидка *Thymalus oblongus* (Trogossitidae) (2,6%). Грибоед *Mycetophagus multipunctatus* на стадии имаго проходит дополнительное питание на отмирающих грибах. А заплесневелые, гниющие плодовые тела (конец IV стадии) привлекательны для стафилина *Dinaraea aequata* (Staphylinidae) (2,6%), имаго гладкотела *Cerylon ferrugineum* (Cerylonidae), блестянок *Epuraea rufomarginata*, иногда *E. variegata* (Nitidulidae), скрытников *Latridius consimilis*, *Stephostethus pandellei* (Latridiidae) и чернотелки *Scaphidema metallicum* (Tenebrionidae).

Но особенно разнообразный комплекс жуков (12 видов из 7 семейств) формируется на I стадии, когда грибы активно спороносят. В это время на плодовых телах может быть высока численность стафилинид *Scaphisoma agaricinum* (3,9%) и *Lordithon lunulatus* (1,3%), а также имаго гладкотелов *Cerylon deplanatum*, *C. ferrugineum*, *C. histeroides*, блестянок *Epuraea limbata*, *E. variegata*, монотомид *Rhizophagus dispar* и *Rh. parvulus* (Monotomidae), скрытника *Latridius consimilis*, узкотелки *Bitoma crenata* (Colydiidae) и тенелюб *Melandrya dubia*. Питаясь спорами в дополнение к основному пищевому рациону, насекомые восполняют дефицит азота, а перемещаясь с одного древесного субстрата на другой, могут участвовать в распространении грибов [2].

Наши данные по видовому составу жесткокрылых, связанных с *Cerrena unicolor*, хорошо согласуются с имеющимися в литературе сведениями, прежде всего в отношении наиболее изученных обитателей гриба – трутовиковых жуков (табл. 1). Но из цид в Средней и Северной Европе в энтомокомплексе церрены обнаружены также *Cis bidentatus* (Olivier, 1790), *C. lineatocribratus* Mellie, 1848, *C. Jacquemarti* Mellie, 1848 [11], *Cis fagi* Walth, 1839 и *C. castaneus* (Herbst, 1793) [12], а на территории европейской части России – *Cis bidentatus* [19, 26], *Cis submicans* Abeille de Perrin, 1874 [21, 28], *Cis striatulus* Mellie, 1848 [22] и *Cis rugulosus* Mellie, 1848 [25]. Из представителей других семейств в Европе найдены *Philorhisus sigma* (Rossi, 1790) (Carabidae) [16] и *Agaricochara latissima* (Stephens, 1832) (Staphylinidae) [29], а в европейской части России – *Scaphidium quadrimaculatum* (Olivier, 1790) (Staphylinidae) [10, 14, 27], *Bolitochara pulchra* (Gravenhorst, 1806) (Staphylinidae) [20, 27], *Dacne bipustulata* Thunberg, 1781 (Erotylidae) [13] и *Tritoma bipustulata* Fabricius, 1775 (Erotylidae) [28].

С учетом обнаруженных нами в Зауралье *Lordithon bicolor* (Gravenhorst, 1806) (Staphylinidae), *Corticaria linearis* (Paykull, 1798) (= *rubripes* Mannerheim, 1844) и *Corticaria longicornis* (Herbst, 1793) (Latridiidae) [2] общее число известных сегодня жуков в энтомокомплексе *C. unicolor* составляет 45 видов из 13 семейств.

## 2. Особенности пищевых связей жесткокрылых и структура энтомокомплекса грибов *Cerrena unicolor*

Из вышеизложенного следует, что жесткокрылые могут быть связаны с грибами на всех стадиях жизненного цикла или только на стадии имаго. В последнем случае насекомые либо заселяют мицелиальный слой грибов и их развитие обычно приурочено к определенным типам гнили, либо проходят жизненный цикл в других грибах (или иных органических субстратах). Их имаго на плодовых телах церрены проходят дополнительное питание.

Рассмотрим более подробно (с учетом литературных данных) пищевые связи обнаруженных жуков.

### 2.1. Пищевые связи жуков, развивающихся в плодовых телах

#### Семейство Staphylinidae – стафилиниды

1. *Dinaraea aequata* (Er.) – на Южном Урале найден в гниющих, отвалившихся от субстрата плодовых телах церрены, и в старых *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. и *Trichaptum pergamenum* (Fr.) Kunn [1, 2, 6]. В других регионах России этот вид отмечен под корой деревьев и в древесных грибах *Armillaria mellea* (Vahl.) P. Kumm., *Cerioporus squamosus* (Huds.) Fr., *Datronia mollis* (Sommerf.) Donk, *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr., *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr., *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han, Y.C. Dai, *Fomitopsis pinicola* (Sw.: Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lév., *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Sing. et A.H. Sm., *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. et Pouzar, *Phaeolepiota aurea* (Matt.) Maire, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Polyporus tuberaster* (Jacq.) Fr., *Trametes versicolor* (L.) Lloyd, *T. ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryv., *Tyromyces lacteus* (Fr.) Murr., *T. chioneus* (Fr.) P. Karst., *Xanthoporia radiata* (Sowerby) Tura [2, 8, 10, 14, 27] и некоторых других.

2. *Lordithon lunulatus* (L.) – на *C. unicolor* питается массой ее бродящих спор. Встречается в подстилке, под корой деревьев и в самых разных грибах, как напочвенных, так и ксилотрофных. Предпочитает мясистые и кожисто-мясистые плодовые тела грибов порядков Agaricales, Boletales, Tricholomatales, Polyporales. Наиболее заселяемыми им древесными грибами являются виды родов *Lentinus* Fr., *Pholiota* Fr., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., а также *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm., *F. betulina*, *K. mutabilis*, *Oxyporus corticola* (Fr.) Ryv. [2, 8, 10, 14, 27] и некоторые другие.

3. *Scaphisoma agaricinum* (L.) – в энтомокомплексе *C. unicolor* довольно редок, но в период спороношения бывает многочислен. Ведет открытоживущий образ жизни, питается гимениальными структурами (возможно, базидиями) и спорами. Известен как один из обычных обитателей плодовых тел различных древесных грибов, более всего предпочитающий в своем развитии *Corioloropsis trogii* (Berk.) Bond. et Sing., *F. fomentarius*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *Inocutis rheades* (Pers.) Bond. Et Sing., *Lentinus cyathiformis* (Schff.: Fr.) Bres., *Pleurotus calyptratus* (Lindbl. ap Fr.) Sacc., *Pl. ostreatus*

(Jacq.: Fr.) P. Kumm., *Pl. pulmonarius* (Fr.) P. Kumm. как на Южном Урале, так и в других регионах [1, 9, 10, 14, 27]. На территории европейской части России может развиваться и на грибах *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers., *B. adusta*, *Clavicornia pyxidata* (Fr.) Doty, *Daedalea quercina* (L.) Pers., *Daedaleopsis confragosa* (Bolt.) J. Schroet., *E. glandulosa*, *F. betulina*, *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil., *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Bres., *O. corticola*, *Ph. schweinitzi*, *Phellinus igniarius* (L.) Quel., *Phlebia tremellosa* Nacasone & Burds., *Trametes versicolor*, *T. ochracea*, *Trichaptum pergamenum*, *X. radiata* [10, 14, 27] и некоторых других. В Зауралье отмечен на *Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst. и *Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson & Niemelä [2, 4].

#### Семейство Trogossitidae – щитовидки

*Thymalus oblongus* Rtt. – иногда развивается в отмерших базидиомах *C. unicolor*, но чаще проходит цикл развития в мертвых плодовых телах *D. confragosa*, *D. tricolor* (Bull.) Bond. et Sing., *F. betulina*, иногда *Lenzites betulinus* (Fr.) Fr. [1, 2]. Имаго дополнительно питается на многих грибах, например *F. pinicola* [2], *B. adusta* [6], *Hapalopilus rutilans* (Pers.) Murr., *T. pergamenum* [2, 14, 28]. Может (но значительно реже) проходить весь жизненный цикл в белых гнилях древесины берез непосредственно под плодовыми телами перечисленных ксилотрофных грибов.

#### Семейство Ciidae – трутовиковые жуки

1. *Cis boleti* (Scop.) – в грибах *C. unicolor* не так обычен ( $K_n = 0,04$ ), как в грибах рода *Trametes* Fr. ( $K_n = 0,81$ ) и *L. betulinus* ( $K_n = 0,12$ ). Иногда развивается в *B. adusta* ( $K_n = 0,03$ ) (рис. 4). В других регионах может заселять также грибы рода *Daedaleopsis* (J. Schroet.) [10, 14, 22, 28] и некоторые другие.

2. *C. comptus* (Gyll.) – вид с широкой полифагией. Наряду с грибами *C. unicolor* ( $K_n = 0,06$ ) заселяет грибы рода *Trametes* ( $K_n = 0,45$ ), реже *T. pergamenum* ( $K_n = 0,16$ ), *D. tricolor* ( $K_n = 0,10$ ), *L. betulinus* ( $K_n = 0,10$ ), *C. trogii* ( $K_n = 0,07$ ) и *B. adusta* ( $K_n = 0,06$ ) (рис. 4). На территории европейской части России кроме названных развивается в грибах *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouz., *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouz., *G. applanatum*, *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf.) P. Karst., *Phellinus ferruginosus* (Schr.) Murr., *Русноporus cinnabarinus* (Jack.: Fr.) P. Karst., *Schizopora flavipora* (Berk. et M.A. Curtis ex Cooke), *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) Fr., *X. radiata* и многих других [9, 10, 14, 22, 25, 26, 28], а в Западной Сибири – в грибах *Gloeoporus dichrous* (Fr.: Fr.) Bres. и *Lentinus strigosus* (Schw.) Fr. [2, 4].

3. *C. fissicornis* (Mel.) – кроме *C. unicolor* ( $K_n = 0,02$ ) заселяет грибы рода *Trametes* ( $K_n = 0,69$ ), *L. betulinus* ( $K_n = 0,18$ ), *T. pergamenum* ( $K_n = 0,08$ ) и *B. adusta* ( $K_n = 0,03$ ) (рис. 4). На территории европейской части России и в Западной Сибири развивается также в других грибах семейства Polyporaceae: *P. cinnabarinus* и *D. confragosa* [2, 4, 9, 10, 14, 22, 25, 26, 28].

4. *C. micans* (F.) – помимо *C. unicolor* ( $K_n = 0,02$ ) развивается в плодовых телах грибов рода *Trametes* ( $K_n = 0,77$ ), а также в грибах *L. betulinus* ( $K_n = 0,21$ ) (рис. 4), изредка *B. adusta*. В других регионах России кроме этих грибов заселяет *D. confragosa*, *P. cinnabarinus* [2, 9, 10, 14, 22, 27] и ряд других.

5. *C. setiger* Mel. – в грибах *C. unicolor* встречается редко, развивается в плодовых телах всех видов рода *Trametes* и в грибах *L. betulinus*.

6. *O. glabriculus* (Gyll.) – помимо *C. unicolor* ( $K_n = 0,04$ ) развивается, вероятно, в плодовых телах всех видов рода *Trametes* ( $K_n = 0,70$ ), некоторых других представителей семейства Polyporaceae, например *L. betulinus* ( $K_n = 0,11$ ), и грибах семейства Hymenochaetaeae – *T. pergamenum* ( $K_n = 0,05$ ). Также заселяет базидиомы *F. betulina* ( $K_n = 0,05$ ), *C. trogii* ( $K_n = 0,05$ ) (рис. 4) и *B. adusta*, а в Западной Сибири – *G. applanatum* и *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. [2, 4].

7. *R. strandi* (Lohse) – до 2021 г. нами в плодовых телах *C. unicolor* не отмечался, но в экстремально засушливые 2022 и 2023 гг. неоднократно заселял эти грибы на пнях березы. Развивается чаще в грибах *F. fomentarius* (L.: Fr.) Fr. и *G. applanatum*, реже – *T. pergamenum*, на территории европейской части России заселяет еще и *C. trogii*, *L. betulinus*, *L. sulphureus*, *F. betulina*, *I. rheades* [9, 10, 14, 22, 28], а в Западной Сибири кроме них – *D. confragosa* и *D. tricolor* [2, 4].

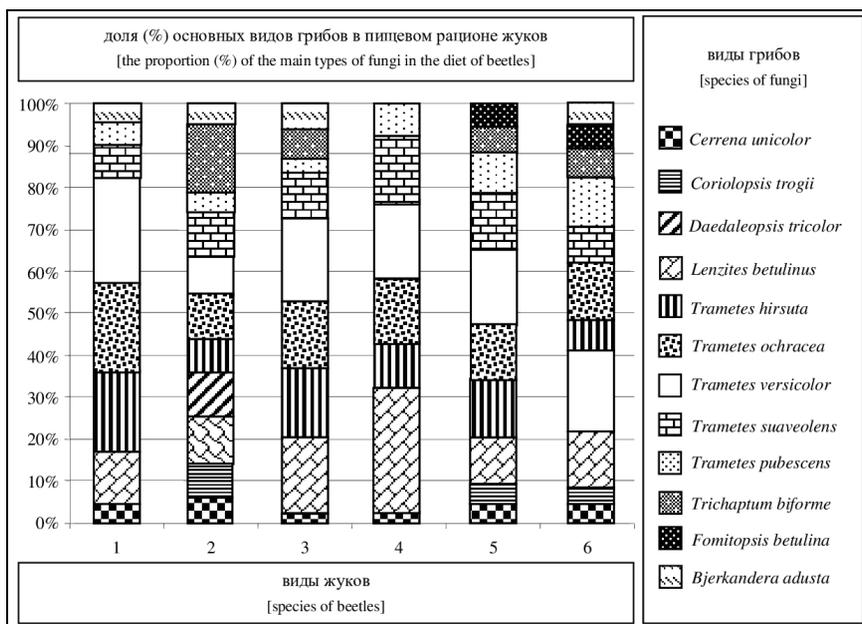


Рис. 4. Пищевые предпочтения личинок жуков-мицетобионтов семейства Ciidae – основных обитателей агарикомицета *Cerrena unicolor*. Цифрами обозначены:

1 – *Cis boleti*, 2 – *C. comptus*, 3 – *C. fissicornis*, 4 – *C. micans*,  
5 – *Octothemnus glabriculus*, 6 – *Sulcacis nitidus*

[Fig. 4. Food preferences of larvae of mycetobiont beetles of the family Ciidae - the main inhabitants of the agaricomycete *Cerrena unicolor*. The numbers are: 1 - *Cis boleti*, 2 - *C. comptus*, 3 - *C. fissicornis*, 4 - *C. micans*, 5 - *Octothemnus glabriculus*, 6 - *Sulcacis nitidus*]

8. *S. fronticornis* наряду с *C. unicolor* ( $K_n=0,03$ ) связан с грибами рода *Trametes* ( $K_n=0,75$ ), *L. betulinus* ( $K_n=0,18$ ), *C. trogii* ( $K_n=0,04$ ) (на рис. 4 не отражен), *B. adusta*, а на территории европейской части России и в Западной Сибири также с грибами рода *Daedaleopsis*, *T. biforme*, *X. radiata* и др. [2, 10, 14, 21, 22, 28].

9. *S. nitidus* развивается в сухих грибах *C. unicolor* ( $K_n=0,04$ ). Заселяет все виды рода *Trametes* ( $K_n=0,62$ ), а кроме них – *L. betulinus* ( $K_n=0,14$ ), *H. rutilans*, *T. pergamenum* ( $K_n=0,09$ ), *F. betulina* ( $K_n=0,05$ ), *C. trogii* ( $K_n=0,03$ ), *B. adusta* ( $K_n=0,03$ ) (рис. 4). Встречается в грибах *P. cinnabarinus* [2, 8]. На территории Европейской части России и в Западной Сибири проходит развитие также в грибах *H. rutilans*, *L. sulphureus* [2, 4, 9, 10, 14, 22, 28].

#### Семейство Melandryidae – тенелюбы

*Orchesia fusiformis* Solsky – на Южном Урале и на юге Западной Сибири развивается в сухих, мертвых базидиомах *C. unicolor*, грибов рода *Trametes* и *L. betulinus* [2, 7–9], а на территории европейской части России также в *X. radiata* [10, 14, 28].

#### 2.2. Пищевые связи жуков, развивающихся в мицелиальном слое грибов

#### Семейство Cerylonidae – гладкотелы

Гладкотелы *C. deplanatum* Gyll., *C. ferrugineum* Steph. и *C. histeroides* (F.) обычно встречаются под гнилой корой в основном лиственных деревьев в плотных пленках мицелия многих грибов, вызывающих белую гниль, и на их спороносящих, но иногда и гнилых плодовых телах: *B. adusta*, *C. unicolor*, *C. trogii*, *D. septentrionalis* (P. Karst.) Niemelä, *D. confragosa*, *D. tricolor*, *F. fomentarius*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *L. betulinus*, *Neolentiginus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns., *Pleurotus*, *Schizophyllum commune* Fr., *Trametes*, *T. pergamenum* [2, 3, 6]. В своем развитии связаны с миксомицетами *Fuligo septica* (L.) F.H. Wigg, *Physarum polycephalum* Schwein. и *Trichia varia* (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers., а также с некоторыми аскомицетами и анаморфными грибами [15, 29]. Все найденные виды, таким образом, облигатные мицетофаги.

#### Семейство Monotomidae – монотомиды

Жуки рода *Rhizophagus* Redtenbacher, по нашим наблюдениям, развиваются в пленках мицелия *C. unicolor*, а также за счет некоторых других грибов, например *F. fomentarius*, *G. applanatum*, *L. betulinus*, *Pleurotus* [2, 3, 5]. Посещают спороносящие грибы, локализируются в крупных скоплениях спор, в том числе и на окружающих субстратах (листьях растений, коре деревьев). По литературным данным, личинки *Rh. parvulus* нередки под корой лиственных деревьев, где питаются аскомицетами родов *Hypoxylon* Bull. и *Valsaria* Ces & De Not., а имаго встречаются на сокоточивых пнях

берез и дубов [15]. *Rh. dispar* по данным Н.Б. Никитского обитает под корой лиственных и хвойных, покрытой аскомицетами и ассоциированными с ними анаморфными грибами (*Ceratocystis* Ellis & Halst., *Ophiostoma* (Fr.) Syd et P. Syd.) [14, 28]. Питаясь грибами, он попутно хищничает на личинок мелких ксилобионтов, чаще короедов, а на имагинальной стадии поедает очень многие древесные грибы [8, 10, 14, 16, 28].

#### Семейство Colydiidae – узкотелки

Имаго *Bitoma crenata* (F.) обнаружены на спороносящих грибах, а личинки – в довольно рыхлой древесине с белой гнилью и плотными налетами мицелия не только *C. unicolor*, но других грибов: *F. fomentarius*, *F. betulina*, *F. pinicola*, *L. betulinus*, *Panus lecomtei* (Fr.) Corner, *P. cinnabarinus*, *Pleurotus*, *S. commune*, *Trametes*, *T. pergamenum*. По некоторым данным развивается под отмершей корой лиственных и хвойных деревьев за счет аскомицетов рода *Hypoxylon*, дейтеромицетов родов *Penicillium* Link, *Trichoderma* Pers., мицелия отдельных видов ксилотрофных грибов, миксомицетов, органических остатков и иногда подкорных насекомых [8, 10, 14, 28]. Таким образом, вид является мицетофагом с элементами хищничества и сапрофагии.

#### Семейство Melandryidae – тенелюбы

Тенелюб *M. dubia* (Schall.) развивается в белых гнилях лиственных деревьев (береза, осина, ольха), вызванных грибами *B. adusta*, *C. unicolor*, *Daedaleopsis*, *F. fomentarius*, *L. betulinus*, *Pleurotus*, *Trametes*, *T. pergamenum*, проходя на стадии имаго дополнительное питание на этих и некоторых других древесных грибах [2, 3, 5, 6, 10, 14, 28]. Сапро-ксилофаг и мицетофаг.

### 2.3. Пищевые связи жуков, обнаруженных на стадии имаго

#### Семейство Nitidulidae – блестянки

1. *Eपुरaea limbata* (F.) – на Южном Урале из ксилотрофных базидиомицетов кроме церрены предпочитает в заселении немногие, обычно спороносящие грибы – *Daedaleopsis*, *F. fomentarius*, *K. mutabilis*. По литературным данным, развивается в мягких агариковых грибах – *Agaricus cappellianus* Hlavaček, *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange, *C. micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson, *Inocybe erubescens* A. Blytt, *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr., *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire, *Ps. fimbriolosa* (Fr.) Maire [14, 28]. Облигатный мицетофаг.

2. *E. rufomarginata* (Steph.) – кроме загнивающих плодовых тел церрены обнаружен в скоплениях забродивших спор *F. fomentarius* [2]. В других регионах России личинки и имаго обнаружены под заселенными короедами колодами елей, в опилках, пропитанных древесным соком, на соке берез и осин, на цветках черемухи и под корой березы, зараженной сорда-

риомицетами [14, 28]. Скорее для вида характерно смешанное питание – мицетофагия, факультативное хищничество и факультативная сапрофагия.

3. *Epuraea variegata* (Herbst.) – развивается не только на заплесневелых ксилотрофных (*B. adusta*, *C. trogii*, *F. betulina*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *L. betulinus*, *Pleurotus*, *Trametes*) [2, 3, 5, 6], но и некоторых напочвенных грибах (*Coprinus* Pers., *Ramaria* Fr. ex Bonord.) [14, 28], на гниющих органических субстратах за счет плесневых грибов, а также на забродившем соке лиственных деревьев за счет грибов родов *Saccharomyces* Meyen, *Endomyces* Reess [16, 17]. Н.Б. Никитский наблюдал развитие вида на грибах *Neoantrodia* (= *Antrodia*) *serialis* (Fr.) Audet, на загнивающих *F. fomentarius*, *F. betulina*, *Trametes gibbosa* (Pers.) Fr., *T. pergamenum*, *Tyromyces* sp. [14, 28]. Жуков отмечали и на других грибах – *C. borealis*, *D. confragosa*, *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Inonotus leporinus* (Fr.) Gilb. & Ryv., *I. rheades*, *K. mutabilis*, *L. sulphureus*, *M. tremellosus*, *N. lepideus*, *N. cyathiformis*, *Phlebia centrifuga*, *S. paradoxa* [28]. Может питаться забродившими спорами грибов и в период спороношения является одним из обычных на плодовых телах некоторых ксилотрофных агарикомицетов жуком. Таким образом, вид следует считать облигатным мицетофагом.

#### Семейство Latridiidae – скрытники

1. *Latridius consimilis* Mann. – кроме церрены на стадии имаго заселяет спороносящие и (реже) гнилые плодовые тела *B. adusta*, *F. fomentarius*, *F. betulina*, *Daedaleopsis*, *G. applanatum*, *L. betulinus*, *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst., *Trametes*, *T. pergamenum*, *X. radiata* [2, 3, 6], а на территории европейской части России – на *C. squamosus*, *C. borealis*, *L. sulphureus*, *S. commune* [14, 28]. По данным Н.Б. Никитского связан в своем развитии с анаморфным грибом *Cladosporium macrocarpum* (Pers.) Link [14, 28]. Встречается и под гнилой корой лиственных деревьев, обычно в пленках мицелия древесных грибов. Облигатный мицетофаг.

2. *Stephostethus pandellei* (Bris.) – обнаружен на старых, загнивающих базидиомах церрены, а кроме них на спороносящих *F. fomentarius*, *Daedaleopsis*, *F. betulina*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *Pleurotus*, *Trametes* [2, 3, 5]. По наблюдениям Н.Б. Никитского, жуки и личинки встречаются вместе с предыдущим видом и *Cortinicara gibbosa* (Herbst, 1793) в грибах *C. macrocarpum* на осине [10, 28]. Также отмечен на ассоциированных с аскомицетами анаморфных грибах *Trichoderma* и *Penicillium* на разных древесных породах [28]. Может развиваться в гниющей древесине, в подстилке, трухе дупел, в старых заплесневелых грибах и прочих разлагающихся субстратах [2, 28]. Скорее мицетофаг с элементами сапрофагии.

#### Семейство Mucetophagidae – грибоеды

*Mucetophagus multipunctatus* F. – нерегулярные находки этого грибоеда в отмирающих плодовых телах и только на стадии имаго свидетельствуют лишь о дополнительном питании жуков на церрене. Его основными пище-

выми объектами являются *D. tricolor* и *F. betulina*. Иногда он развивается в плодовых телах *Inocutis rheades* (Petr.) P. Karst., *Pholiota aurivella* (Batsch) P. Kumm. и *Pleurotus*. В других регионах в своем развитии также связан с *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouzar, *H. coralloides*, *X. radiata*, *L. sulphureus*, *C. squamosus* [10, 14, 28]. Имаго отмечали на многих древесных и напочвенных грибах [2, 8, 10, 29]. Облигатный мицетофаг.

#### Семейство Tenebrionidae – чернотелки

*Scaphidema metallicum* (F.) – помимо *C. unicolor* на стадии имаго обнаружен в грибах *Pl. pulmonarius* и в мицелиальном слое *Ph. ignarius* [2, 5]. В Московской области также найден на *D. confragosa*, *F. fomentarius*, *L. sulphureus* [14, 28], в Крыму – на *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. [13]. На территории европейской части России, очевидно, связан в развитии с грибами *Tomentella* sp., растущими под корой и на древесине хвойных и лиственных деревьев [10, 14, 28]. Вероятно, мицетофаг с элементами сапрофагии.

В отличие от обитающих в грибах двукрылых и чешуекрылых, жуки могут быть связаны с грибами не только на стадии личинки, но и на стадии имаго, причем круг пищевых объектов у имаго обычно намного шире, чем у личинок. Для характеристики типов питания конкретных видов мицетофильных жесткокрылых эту особенность необходимо учитывать и определять пищевые режимы для каждой из активных фаз жизненного цикла отдельно, а затем уже по их совокупности делать вывод о пищевой специализации в целом. Также важно разграничивать, что является средой (субстратом) обитания – сам гриб (плодовое тело) на конкретном субстрате (древесина, подстилка, листья растений и пр.) или субстрат с грибами (мицелием и его производными). В первом случае для обитателей плодовых тел мы используем термин «мицетобионты», выделяя открытоживущих и скрытноживущих (а среди них типичных мицетофагов, мицетосапрофагов и полных мицетофагов, монофагов, олигофагов и полифагов), а во втором – «эврибионты» (облигатные мицетофаги, миксофаги, факультативные мицетофаги, хищники и паразиты, случайные посетители) [2, 3, 5, 6]. Эврибионтные жуки иногда могут развиваться в плодовых телах многих грибов – это характерно, главным образом, для стафилинид и лейодид.

Тогда, с учетом проведенного анализа пищевых связей жуков, энтомокомплекс *Cerrena unicolor* включает следующие эколого-трофические группы и группировки (рис. 5).

Специализированными мицетобионтами (карпофорофагами, спорофагами) являются 12 видов из 4 семейств, т.е. 43% от всех обнаруженных жуков. Открытоживущий образ жизни характерен только для *S. agaricinum*. Этот стафилин предпочитает грибы с многолетними плодовыми телами и особенно многочислен на них в период спороношения. По пищевой специализации это типичный мицетофаг, потребляющий исключительно живое вещество грибов, по широте трофических связей – полифаг, заселяющий грибы различных порядков.

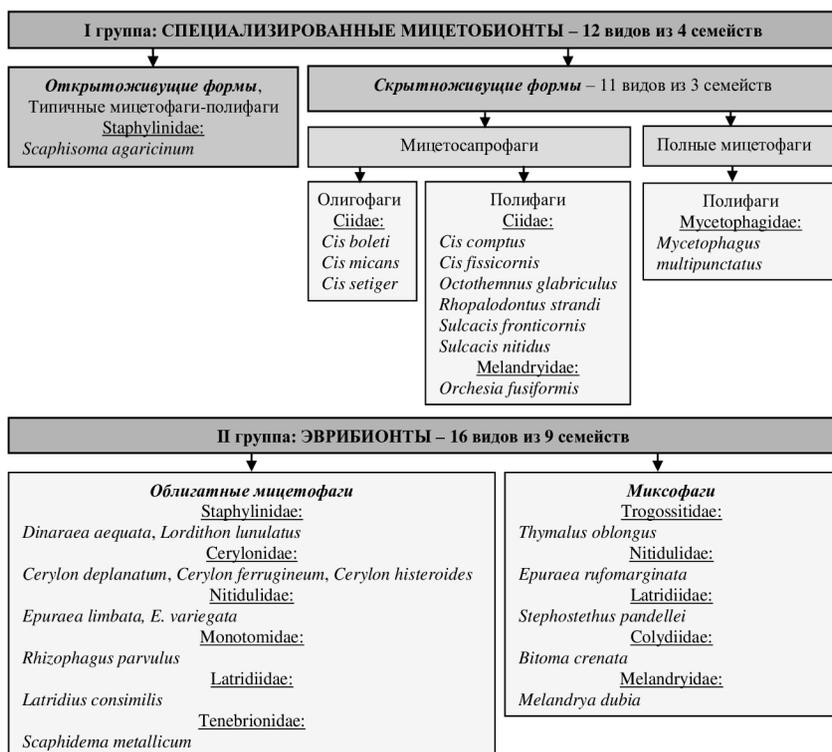


Рис. 5 Эколого-трофическая структура энтомокомплекса грибов *Cerrena unicolor*  
[Fig. 5. Ecological and trophic structure of the *Cerrena unicolor* fungi entomocomplex]

Остальные 11 видов являются скрытноживущими – они развиваются в толще плодовых тел. Из них *M. multipunctatus*, обнаруженный в базидиомах черены на стадии имаго, развивается в других грибах различного состояния (живых, отмирающих и мертвых), т.е. является полным мицетофагом, а по широте трофических связей – полифагом. Все цииды и тенелюб *O. fusiformis* – мицетосaproфаги, живущие в мертвых плодовых телах. Полифагами являются *C. comptus*, *C. fissicornis*, *O. glabriculus*, *Rh. strandi*, *S. fronticornis*, *S. nitidus* и *O. fusiformis* (заселяют грибы порядков Hymenochaetales, Polyporales, Russulales), олигофагами – *C. boleti*, *C. micans*, *C. setiger* (развиваются в грибах порядка Polyporales). Эврибионты, заселяющие различные среды (субстраты) обитания (почва, подстилка, трупы животных, скопления разлагающихся растительных остатков, мертвая древесина и т.п.), в том числе и грибы (чаще встречаются на них в имагинальной стадии), представлены 16 видами из 9 семейств (57%). Облигатными мицетофагами являются 10 видов из 6 семейств – они питаются исключительно грибами независимо от того, в какой среде (субстрате) обитают, причем некоторые из них специализированы в отношении конкретных грибов. Стафилины *D. aequata* и *L. lunulatus* встречаются под корой мертвых деревьев, в разлагающихся растительных остатках, в подстилке, где питаются грибным ми-

целием, и в плодовых телах многих напочвенных и древесных грибов разного состояния. Гладкотелы рода *Cerylon*, блестянки *E. limbata*, *E. variegata*, монотомида *Rh. parvulus*, скрытник *L. consimilis* и чернотелка *S. metallicum* – ксилофильные виды, обычно развивающиеся под корой мертвых деревьев за счет некоторых групп грибов. Миксофаги – виды, совмещающие различные типы питания, один из которых мицетофагия, представлены 6 видами из 5 семейств. Обитателем разнообразной разлагающейся органики является скрытник *S. pandellei*, а ксилофильными видами – щитовидка *Th. oblongus* (может проходить полный жизненный цикл в некоторых древесных грибах), *E. rufomarginata*, монотомида *Rh. dispar*, узкотелка *B. crenata* и тенелюб *M. dubia*. Факультативные мицетофаги, обычно представленные обитателями разнообразной разлагающейся органики и использующие грибы как дополнительный пищевой ресурс, в основном на стадии имаго, хищники, паразиты и случайные посетители нами в энтомокомплексе *C. unicolor* не обнаружены.

### Заключение

Энтомокомплекс *Cerrena unicolor* в Челябинской области включает 28 видов жесткокрылых, представителей 11 семейств, из которых непосредственно в грибах могут развиваться 14 видов из 4 семейств. По числу видов и встречаемости в плодовых телах доминируют трутовиковые жуки (Ciiidae) – их 9 видов, доля семейства 84,2%. Видовой состав обитателей определяется состоянием базидиом: комплекс мицетобионтов живых, особенно спорносящих грибов, включает не специализированных в отношении этого гриба жуков, встречающихся преимущественно на имагинальной стадии. Он существенно отличается от энтомокомплекса мертвых плодовых тел, где преобладают облигатные мицетосапрофаги, главным образом жуки семейства Ciiidae (*Cis boleti*, *C. comptus*, *C. micans*, *Octothemnus glabriculus*, *Sulcacis nitidus*), полностью проходящие жизненный цикл в грибах. Нередко группировка обитателей мертвых базидиом включает тенелюба *Orchesia fusiformis* (Melandryidae) и щитовидку *Thymalus oblongus* (Trogossitidae). Несмотря на довольно широкий круг грибов, заселяемых многими трутовиковыми жуками, коэффициенты предпочтения свидетельствуют о тенденции к олигофагии, выражающейся в преимущественном заселении грибов одного порядка (Polyporales). В общей структуре сообщества мицетофильных жесткокрылых 12 видов из 4 семейств являются специализированными мицетобионтами-мицетофагами, 16 видов из 9 семейств – эврибионтными облигатными мицетофагами (10 видов) и миксофагами (5 видов). В целом энтомокомплекс *C. unicolor* включает жесткокрылых, характерных для многих грибов порядка Polyporales с однолетними, однолетними зимующими плодовыми телами кожисто-пробковой или пробковой консистенции (*Bjerkandera adusta*, *Coriolopsis trogii*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Lenzites betulinus*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. ochracea*, *T. pubescens*, *T. suaveolens*, *T. versicolor*) на территории Европы, европейской части России и в Западной Сибири.

Список источников

1. Красуцкий Б.В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья: краткое иллюстрированное руководство к определению по имago наиболее обычных в энтомокомплексах дереворазрушающих базидиальных грибов видов жесткокрылых. Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург», 1996. Т. I. 146 с.
2. Красуцкий Б.В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. II. Система «Грибы-насекомые». Челябинск : ОАО «Челябинский дом печати», 2005. 213 с.
3. Красуцкий Б.В. Жесткокрылые (Coleoptera), связанные с ксилотрофными грибами рода *Trametes* Fr. (Basidiomycetes, Polyporales) на Южном Урале // Зоологический журнал. 2021. Т. 100, № 7. С. 756–769. doi: 10.31857/S0044513421070060
4. Красуцкий Б.В. Мицетофильные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) национального парка «Припышминские боры» // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологической. 2022. Т. 127, вып. 3. С. 10–30.
5. Красуцкий Б.В. Жесткокрылые (Coleoptera), связанные с ксилотрофными грибами рода *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm. (Basidiomycetes, Agaricales) на Южном Урале // Зоологический журнал. 2022. Т. 101, № 9. С. 985–1001. doi: 10.1134/S0013873822070041
6. Красуцкий Б.В. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera), связанные с трутовиком *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. (Agaricomycetes, Polyporales) в Челябинской области (Южный Урал) // Евразийский энтомологический журнал. 2023. Т. 22, № 5. С. 235–245. doi: 10.15298/euroasentj.22.05.02
7. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург : УИФ «Наука», 1993. 232 с.
8. Benick L. Pilzkafer und Kaferpilz. Okologiske und statistische Untersuchungen // Acta zoologica Fennica. 1952. Bd. 70. 250 p. In German
9. Компанцев А.В. Комплексы жесткокрылых, связанные с основными дереворазрушающими грибами в лесах Костромской области // Животный мир Южной тайги. М. : Наука, 1984. С. 191–196.
10. Никитский Н.Б., Осипов И.Н., Чемерис М.В., Семенов В.Б., Гусаков А.А. Жесткокрылые-кислوبيонты, мицетобионты и пластинчатогоусые Приокско-Террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. Т. XXXVI. М. : Изд-во МГУ, 1996. 198 с.
11. Fossli T-E., Andersen J. Host preference of Cisitidae (Coleoptera) on tree-inhabiting fungi in northern Norway // Entomologica Fennica. 1998. № 9. PP. 66–78.
12. Reibnitz J. Verbreitung und Lebensräume der Baumschwammfresser Südwestdeutschlands (Coleoptera, Cisitidae) // Mitteilungen Entomologischer Verein Stuttgart. 1999. № 34. PP. 1–76. In German
13. Щигель Д.С. Комплексы жесткокрылых – обитателей трутовых грибов Восточно-Европейской равнины и Крыма // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2002. Т. 107, вып. 1. С. 8–21.
14. Nikitsky N.B., Schigel D.S. Beetles in Polypores of the Moscow region: checklist and ecological notes // Entomologica Fennica. 2004. № 15. PP. 6–22.
15. Schigel D.S. Polypore-inhabiting beetles of four protected forests in South Häme, Central Finland // Sahlbergia. 2005. № 10. PP. 59–62.
16. Schigel D.S. Polypore-beetle associated in Finland // Annales Zoologici Fennici. 2011. Vol. 48, № 6. PP. 319–348.
17. Schigel D.S. Fungus-beetle food web pattern in boreal forests // Russian Entomological Journal. 2011. Vol. 20, № 2. PP. 141–150.
18. Дрогваленко А.Н. Жуки семейства Ciidae (Insecta: Coleoptera) Украинских Карпат // Известия Харьковского энтомологического общества. 2008. Т. XV, вып. 1–2. С. 101–104.

19. Егоров Л.В., Никитский Н.Б., Виноградова Е.Ю. Материалы по фауне и экологии трутовиковых жуков (Coleoptera, Tenebrionoidea, Ciidae) Чувашии // Научные труды государственного заповедника «Присурский». 2009. Т. 21. С. 3–7.
20. Егоров Л.В., Виноградова Е.Ю., Семенов В.Б. Материалы к фауне и экологии мицетобионтных Staphylinidae (Insecta, Coleoptera) Чувашии // Научные труды государственного заповедника «Присурский». 2009. Т. 21. С. 7–12.
21. Власов Д.В. Жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) надсемейства Tenebrionoidea национального парка «Плещеево озеро» (Ярославская область) // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2023. Т. 38. С. 77–85.
22. Власов Д.В., Никитский Н.Б. Фауна трутовиковых жуков (Coleoptera, Tenebrionoidea, Ciidae) Ярославской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2015. Т. 120, вып. 3. С. 3–11.
23. Власов Д.В., Никитский Н.Б., Салук С.В. Фауна жуков-скрытчиков (Coleoptera, Latridiidae) Ярославской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2018. Т. 123, вып. 4. С. 34–39.
24. Никитский Н.Б., Мамонтов С.Н., Власенко А.С. Новые сведения о жесткокрылых засечных лесов Тульской области (Coleoptera: Nitidulidae–Scolytidae), собранных в оконные ловушки // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Серия Биологическая. 2016. Т. 121, вып. 6. С. 25–37.
25. Ишкаева А.Ф. Фауна трутовиковых жуков (Coleoptera, Ciidae) равнинной и предгорной частей Печоро-Илычского заповедника // Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и Северного Урала. Материалы докладов школы-конференции. Сыктывкар : Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2017. С. 64–68.
26. Никитский Н.Б., Ишкаева А.Ф. Разнообразие трутовиковых жуков (Coleoptera, Ciidae) республики Коми // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Серия Биологическая. 2022. Т. 127, вып. 2. С. 3–15.
27. Никитский Н.Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области: Ч. 1 : монография / под ред. Н.Б. Никитского, Б.П. Стригановой. Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. 712 с.
28. Никитский Н.Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области: Ч. 2 : монография / под ред. Н.Б. Никитского, Б.П. Стригановой. Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. 787 с.
29. Chachula P., Melke A., Ruta R., Szoltys H. Beetles (Coleoptera) collected from polyporoid fungi in the Pieniny National Park // Wiadomości Entomologiczne. 2019. Vol. 38, № 1. PP. 5–46.

### References

1. Krasuckii BV. Micetofil'nye zhestkokrylye Urala i Zaural'ya [Mycetophilic Coleoptera of the Urals and Trans-Urals]. Vol. I. In: *Kratkoe illyustrirovanoe rukovodstvo k opredeleniyu po imago naibolee obychnyh v entomokompleksah derevorazrushayushchih bazidial'nyh gribov vidov zhestkokrylych* [A brief illustrated guide to the definition of the most common coleoptera species in entomocomplexes of wood-destroying basidial fungi]. Ekaterinburg: Ekaterinburg; 1996. 146 p. In Russian
2. Krasuckii BV. Mycetophil'nye zhestkokrylye Urala i Zaural'ya. Vol. II: Systema "Griby-Nasekomye" [Mycetophilic Coleoptera of the Urals and Trans-Urals. Vol. II. The system "Fungi-insects"]. Chelyabinsk: Chelyabinsky dom pechati; 2005. 213 p. In Russian
3. Krasutsky BV. Beetles (Coleoptera) associated with xylotrophic fungi of the genus *Trametes* Fr. (Basidiomycetes, Polyporales) in the South Urals. *Entomological Review*. 2021;101(4):1-15. doi: 10.31857/S0044513421070060
4. Krasuckii BV. Micetofil'nye zhestkokrylye (Insecta, Coleoptera) nacional'nogo parka "Pripyshminskie bory" [Mycetophilic Coleoptera (Insecta, Coleoptera) of the Pripysh-

- minsky Forests National Park]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel Biologicheskij*. 2022;127(3):10-30. In Russian
5. Krasutsky BV. Beetles (Coleoptera) associated with xylotrophic fungi of the genus *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm. (Basidiomycetes, Agaricales) in the South Ural. *Entomological Review*. 2022;102(7):1-19. doi: 10.1134/S0013873822070041
  6. Krasuckii BV. Coleoptera (Insecta, Coleoptera) associated with the tinder beetle *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. (Agaricomycetes, Polyporales) in the Chelyabinsk region (Southern Urals). *Euroaziatskii Entomologicheskii Zhurnal*. 2023;22(5):235-245. In Russian, English summary. doi: 10.15298/euroasentj.22.05.02
  7. Muhin VA. Biota ksilotrofnih bazidiomicetov Zapadno-Sibirskoj ravniny [Biota of xylotrophic basidiomycetes of the West Siberian plain]. Ekaterinburg: Nauka; 1993. 232 p. In Russian
  8. Benick L. Pilzkafer und Kaferpilz. Okologishe und statistische Untersuchungen. *Acta zoologica Fennica*. 1952. Bd. 70. 250 p.
  9. Kompancev AV. Kompleksy zhestkokrylyh, svyazannye s osnovnymi derevorazrushayushchimi gribami v lesah Kostromskoj oblasti [Complexes of Coleoptera associated with the main wood-destroying fungi in the forests of the Kostroma region]. In: *Zhivotnii mir Juzhnoi taigi* [Wildlife of the southern taiga]. Moskva: Nauka; 1984. pp. 194-196. In Russian
  10. Nikitsky NB, Osipov IN, Chemeris MV, Semenov VB, Gusakov AA. Zhestkokrylye - xylobionty, mycetobionty i plastinchatousye Prioksko-Terrasnogo Biosfernogo zapovednika (s obsorom fauny etih grup v Moskovskoy oblasti [Coleoptera-xylobionts, mycetobionts and lamellata of the Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve (with an overview of the fauna of these groups of the Moscow region)]. *Sbornik trudov Zoologicheskogo Museya MGU*. Vol. XXXVI. Moscow: Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta; 1996. 198 p. In Russian
  11. Fossli T-E, Andersen J. Host preference of Cisidae (Coleoptera) on tree-inhabiting fungi in northern Norway. *Entomologica Fennica*. 1998;9:66-78. doi: 10.33338/ef.83967
  12. Reibnitz J. Verbreitung und Lebensräume der Baumschwammfresser Südwestdeutschlands (Coleoptera, Cisidae). *Mitteilungen Entomologischer Verien Stuttgart*. 1999;34:1-76.
  13. Shchigel' DS. Kompleksy zhestkokrylyh - obitatelej trutovyh gribov Vostochno-Evropejskoj ravniny i Kryma [Complexes of Coleoptera - inhabitants of the tinder fungi of the East European plain and Crimea]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel Biologicheskij*. 2002;107(1):8-21. In Russian
  14. Nikitsky NB, Schigel DS. Beetles in polypores of the Moscow region: checklist and ecological notes. *Entomologica Fennica*. 2004;15:6-22.
  15. Schigel DS. Polypore-inhabiting beetles of four protected forests in South Häme, Central Finland. *Sahlbergia*. 2005;10:59-62.
  16. Schigel DS. Polypore-beetle associated in Finland. *Annales Zoologici Fennici*. 2011;48(6):319-348.
  17. Shigel DS. Fungus-beetle food web pattern in boreal forests. *Russian Entomological Journal*. 2011;20(2):141-150.
  18. Drogvalenko AN. Beetles of the family Ciidae (Insecta: Coleoptera) the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Kharkov Entomological Society*. 2008;XV(1-2):101-104.
  19. Egorov LV, Nikitskij NB, Vinogradova EYu. Materialy po faune i ekologii trutovikovyh zhukov (Coleoptera, Tenebrionoidea, Ciidae) Chuvashii [Materials on the fauna and ecology of ciid beetles (Coleoptera, Tenebrionoidea, Ciidae) of Chuvashia]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo zapovednika "Prisurskij"*. 2009;21:3-7. In Russian
  20. Egorov LV, Vinogradova EYu, Semenov VB. Materialy k faune i ekologii micetobiontnyh Staphylinidae (Insecta, Coleoptera) Chuvashii [Materials for the fauna and ecology of mycetobiont Staphylinidae (Insecta, Coleoptera) Chuvashia]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo zapovednika "Prisurskij"*. 2009;21:7-12. In Russian

21. Vlasov DV. Zhestkokrylye (Insecta: Coleoptera) nadsemejstva Tenebrionoidea nacional'nogo parka "Pleshcheevo ozero" (Yaroslavskaya oblast') [Coleoptera (Insecta: Coleoptera) of the Tenebrionoidea superfamily of the Pleshcheyevo Lake National Park (Yaroslavl region)]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Prisurskij"*. 2023;38:77-85. In Russian
22. Vlasov DV, Nikitskij NB. Fauna trutovikovyh zhukov (Coleoptera, Tenebrionoidea, Ciidae) Yaroslavskoj oblasti [Fauna of tinder beetles (Coleoptera, Tenebrionoidea, Ciidae) Yaroslavl Region]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel Biologicheskij*. 2015;120(3):3-11. In Russian
23. Vlasov DV, Nikitskij NB, Saluk SV. Fauna zhukov-skrytnikov (Coleoptera, Latridiidae) Yaroslavskoj oblasti [Fauna of hiding beetles (Coleoptera, Latridiidae) Yaroslavl Region]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel Biologicheskij*. 2018;123(4):34-39. In Russian
24. Nikitskij NB, Mamontov SN, Vlasenko AS. Novye svedeniya o zhestkokrylyh zasechnyh lesov Tul'skoj oblasti (Coleoptera: Nitidulidae-Scolytidae), sobrannyh v okonnye lovushki [New information about Coleoptera insects of the forests of the Tula region (Coleoptera: Nitidulidae-Scolytidae), collected in window traps]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Seriya Biologicheskaya*. 2016;121(6):25-37. In Russian
25. Ishkaeva AF. Fauna trutovikovyh zhukov (Coleoptera, Ciidae) ravninnoj i predgornoj chastej Pechoro-Ilychskogo zapovednika [Fauna of tinder beetles (Coleoptera, Ciidae) of the plain and foothill parts of the Pechora-Ilych Reserve] In: *Prirodnye i istoricheskie faktory formirovaniya sovremennyh ekosistem Srednego i Severnogo Urala*. Materialy dokladov shkoly-konferencii [Natural and historical factors of formation of modern ecosystems of the Middle and Northern Urals]. Syktyvkar: Syktyvskarskij gosudarstvennyj universitet im. Pitirima Sorokina; 2017. pp. 64-68. In Russian
26. Nikitskij NB, Ishkaeva AF. Raznoobrazie trutovikovyh zhukov (Coleoptera, Ciidae) respubliky Komi [Diversity of tinder beetles (Coleoptera, Ciidae) of the Komi Republic]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Seriya Biologicheskaya*. 2022;127(2):3-15. In Russian
27. Nikitskij NB. Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Moskovskoj oblasti: Ch. 1: monografiya [Coleoptera (Insecta, Coleoptera) Moscow region: Part 1: monograph]. Moscow; Berlin: Direkt-Media; 2016. 712 p. In Russian
28. Nikitskij NB. Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Moskovskoj oblasti: Ch. 2: monografiya [Coleoptera (Insecta, Coleoptera) Moscow region: Part 2: monograph]. Moscow; Berlin: Direkt-Media; 2019. 787 p. In Russian
29. Chachula P, Melke A, Ruta R, Szoltys H. Beetles (Coleoptera) collected from polyporoid fungi in the Pieniny National Park. *Wiadomości Entomologiczne*. 2019;38(1):5-46.

**Сведения об авторе:**

**Красуцкий Борис Викторович**, д-р биол. наук, в. н. с. лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования отдела лесоведения, Ботанический сад УрО РАН (Екатеринбург, Россия); доцент, профессор кафедры общей экологии факультета экологии, Челябинский государственный университет (Челябинск, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1676-1889>

E-mail: [boris\\_k.63@mail.ru](mailto:boris_k.63@mail.ru)

*Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов*

***Information about the author:***

**Boris V. Krasutsky**, Dr. Sci. (Biol.), leading researcher at the Laboratory of Reforestation, Forest Protection and Forest Management of the Department of Forestry, Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg, Russian Federation); Assoc. Prof., Professor of the Department of General Ecology, Faculty of Ecology, Chelyabinsk State University (Chelyabinsk, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1676-1889>

E-mail: [boris\\_k.63@mail.ru](mailto:boris_k.63@mail.ru)

***The Author declares no conflict of interest***

*Статья поступила в редакцию 06.04.2025;  
одобрена после рецензирования 05.12.2025; принята к публикации 11.12.2025.*

*The article was submitted 06.04.2025;  
approved after reviewing 05.12.2025; accepted for publication 11.12.2025.*