

Научная статья

УДК 595.7(470.55):582.284:502.052

DOI: 10.32516/2303-9922.2026.59.2

Ксилофильные агарикомицеты (Basidiomycota, Agaricomycetes) Ботанического сада Уральского отделения Российской академии наук и связанные с ними жесткокрылые (Insecta, Coleoptera)

Борис Викторович Красуцкий

Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, boris_k.63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1676-1889>

Аннотация. В Ботаническом саду УрО РАН (г. Екатеринбург) обнаружено 40 видов ксилофильных агарикомицетов из 4 порядков и 15 семейств, наиболее обычны из которых *Ganoderma applanatum*, *Trametes suaveolens*, *Fomes fomentarius* и *Daedaleopsis confragosa*. Жуки заселяли плодовые тела 16 видов грибов, но показатель общей заселенности составил всего 12,27%. Самые высокие значения заселенности показали *Trametes suaveolens* (на *Salix fragilis*) и *Ganoderma applanatum* (на *Populus balsamifera*), на долю которых пришлось около 40% от числа всех заселенных плодовых тел. Обнаружен 21 вид жесткокрылых из 7 семейств, факт развития в грибах установлен для 13 видов из 5 семейств. По числу видов доминировали Staphylinidae (7), а по встречаемости — Ciidae (5 видов, доля в энтомокомплексе — 44,45%). Третью позицию заняли Tenebrionidae, представленные двумя видами. Суммарная доля остальных семейств не превышала 25%. В составе комплекса мицетофильных жуков преобладали специализированные мицетобионты-мицетофаги (16 видов).

Ключевые слова: ксилофильные грибы, мицетофильные жуки, видовой состав, встречаемость, экологическая специализация.

Благодарности. 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».

Для цитирования: Красуцкий Б. В. Ксилофильные агарикомицеты (Basidiomycota, Agaricomycetes) Ботанического сада Уральского отделения Российской академии наук и связанные с ними жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2026. № 3 (59). С. 18—32. URL: https://vestospu.ru/archive/2026/articles/59/2_59_2026.pdf. DOI: 10.32516/2303-9922.2026.59.2.

Original article

Xylophilic Agaricomycetes (Basidiomycota, Agaricomycetes) of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences and Associated Coleoptera (Insecta, Coleoptera)

Boris V. Krasutsky

Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia; Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, boris_k.63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1676-1889>

Abstract. Forty species of xylophilous Agaricomycetes from 4 orders and 15 families were discovered in the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg). The most common were *Ganoderma applanatum*, *Trametes suaveolens*, *Fomes fomentarius* and *Daedaleopsis confragosa*. Beetles colonized the fruiting bodies of 16 fungal species, but the overall colonization rate was only 12,27%. The highest colonization rates were demonstrated by *Trametes suaveolens* (on *Salix fragilis*) and *Ganoderma applanatum*

© Красуцкий Б. В., 2026

(on *Populus balsamifera*), which accounted for approximately 40% of all colonized fruiting bodies. Twenty-one species of beetles from seven families were discovered, and development in fungi was confirmed for 13 species from five families. Staphylinidae dominated by number of species (7), while Ciidae dominated by frequency (5 species, accounting for 44,45% of the insect complex). Tenebrionidae, represented by two species, ranked third. The combined share of the remaining families did not exceed 25%. Within the mycetophilous beetle complex, specialized mycetobionts-mycetophages predominated (16 species).

Keywords: xylophilous fungi, mycetophilous beetles, species composition, frequency, ecological specialization.

Acknowledgements. The work was carried out within the framework 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 structural patterns, functions and dynamics of forest ecosystems of Northern Eurasia, and substantiation of a system of measures to optimize their conservation and reproduction”.

For citation: Krasutsky B. V. Xylophilic Agaricomycetes (Basidiomycota, Agaricomycetes) of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences and Associated Coleoptera (Insecta, Coleoptera). *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2026, no. 3 (59), pp. 18—32. DOI: <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2026.59.2>.

Введение

Ботанический сад УрО РАН (основан 28 августа 1936 г.) расположен в юго-западной части г. Екатеринбурга (56°48'01" с. ш., 60°36'40" в. д.), ограничен улицами 8 Марта, Московской, Николая Островского и объездной дорогой. Его площадь составляет около 47 га [3]. Из них 20 га — заповедная зона (дендрарий), значительная часть которой занята коренным сосновым лесом возрастом около 200 лет, и 27 га — территория, открытая для посещения (рис. 1). На обеих территориях выделены научно-экспериментальные участки. Здесь сосредоточены коллекции растений открытого (древесно-кустарниковые и травянистые виды природной и культурной флоры) и закрытого грунта (тропические и субтропические виды), используемые для научных исследований по интродукции, акклиматизации и сохранению биоразнообразия.

Древесные хвойные представлены 46 видами (из родов *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*), а число видов лиственных точно назвать сложно из-за отсутствия сведений по случайно внедренным видам, но оно не менее 50. Присутствуют аборигенные виды, сохранившиеся от естественных насаждений (например, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*), местные и интродуцированные растения, используемые в озеленении городов [10; 11], и коллекционные деревья и кустарники — кавказские и закавказские, малоазиатские и среднеазиатские, дальневосточные, китайские, корейские, североамериканские и др.

Таким образом, существует богатая палитра древесных растений, на которых могут поселяться ксилофильные (в их числе активные ксилотрофные) грибы, проявляющие в этих своеобразных условиях новые адаптивные стратегии в связи с освоением субстратов, отсутствующих в характерных для Среднего Урала лесных экосистемах, и под влиянием крупного промышленного города.

По этой причине значительный научный интерес представляет изучение как самих грибов в таких специфических квазиприродных и сохранившихся в некоторых крупных городах участках естественных сообществ, так и связанных с ними насекомых.

Ведущим специалистом по изучению грибов в условиях Свердловской области в целом и г. Екатеринбурга в частности является А. Г. Ширяев, выполнявший вместе с группой ученых специальные исследования на территории города на протяжении нескольких лет. Их результаты нашли отражение в серии публикаций [16; 18; 19; 20]. Что касается мицетофильных насекомых, то в Свердловской области автором настоящей статьи изучены комплексы жесткокрылых, связанных с ксилотрофными агарикомицетами, лишь в типичных для Среднего Урала естественных лесах. Здесь обнаружено 136 видов жуков из 27 семейств [6; 8]. На Южном Урале, а именно на территории памятника природы «Челя-

бинский (городской) бор», оказавшегося, по сути, в окружении города, проведено исследование комплекса ксилотрофных грибов [7; 9] и обитающих в них жесткокрылых, в результате чего выявлено 39 видов из 12 семейств, связанных с 30 видами грибов [4; 5]. Несмотря на огромную рекреационную нагрузку и немалое число растений-интродуцентов в зонах активного отдыха, Челябинский бор во многом сохраняет облик естественной, реликтовой экосистемы и, к счастью, пока не превратился в элемент селитебной зоны города. С учетом всего вышеперечисленного наш интерес к изучению грибов и их консументов на урбанизированных территориях вполне объясним.



Рис. 1. Схема территории Ботанического сада УрО РАН (https://botgard.ru/page/garden_map)

Что касается непосредственно изучения мицетофильных жесткокрылых в городских ландшафтах, то, пожалуй, единственной известной нам работой является статья ученых из г. Саратова, в которой приведены сведения о 29 видах жуков из 8 семейств, связанных с 7 видами ксилотрофных базидиальных грибов [12].

Цель нашей работы — изучение видового состава ксилофильных грибов, а также состава и структуры комплекса связанных с ними жесткокрылых на территории Ботанического сада УрО РАН в мегаполисе Среднего Урала — городе Екатеринбурге.

Содержание и краткая методика исследований

Объектом исследований стали ксилофильные агарикомицеты (Basidiomycota, Agaricomycetes), произрастающие на древесных растениях (живых и мертвых) и древесных остатках, и жуки, обнаруженные на (в) базидиомах грибов, в их мицелиальном слое и в скоплениях спор на окружающих грибы субстратах.

Сбор материала проводили в весенне-летний и летне-осенний периоды с 2023 по 2025 г. на всей территории Ботанического сада. Использовали маршрутный метод, охватывали все участки с насаждениями различных видов древесных растений. При необходимости тщательно обследовали конкретные посадки деревьев и сохранившиеся на территории дендрария участки леса (например, фрагмент бора в юго-западной части дендрария, насаждения лиственницы вдоль лиственничной аллеи, насаждения ивы в южной части Ботанического сада, открытой для посещения, и т.п.). Грибы фотографировали, собирали насекомых с их поверхности путем стряхивания в крупный контейнер, после чего плодовые тела отделяли и помещали в плотные бумажные пакеты. В некоторых случаях снимали кору и выявляли обитателей мицелиального слоя в непосредственной близости от удаленного плодового тела. Отмечали тип конкретного насаждения, породу (вид) дерева, категорию субстрата (живое дерево, сухостой, валежник, пни, древесные остатки в подстилке), вид гриба (грибов, при одновременном произрастании нескольких видов на одном субстрате), особенности расположения базидиом (одиночное, групповое), их состояние; определяли показатели их заселенности для каждого вида. При групповом расположении плодовых тел одна обособленная группа была эквивалентна одной базидиоме при одиночном.

Камеральную обработку и определение грибов проводили в природе, а при необходимости в лабораторных условиях с использованием микроскопов МБС-10 (особенности гимениального слоя), Биолам С-1 (микроскопия, главным образом спор) и основных практических руководств [1; 2; 15]. Жуков из грибов извлекали, идентифицировали, корректировали некоторые показатели определения заселенности плодовых тел, полученные при сборе, поскольку насекомые были обнаружены в них после вскрытия в лаборатории. Для определения жесткокрылых использовали в основном “Die Käfer Mitteleuropas” [17]. Гербарные образцы грибов, помещенные в коллекцию жесткокрылые, фотоматериалы хранятся в лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН.

Система грибов в работе дана по Index Fungorum. CABI Database (2026) (<https://www.indexfungorum.org/names/names.asp>). Систематика жесткокрылых приведена по Н. Б. Никитскому [13; 14].

Результаты исследования

Ксилофильные агарикомицеты Ботанического сада и показатели заселенности их плодовых тел

В результате проведенных исследований на территории Ботанического сада выявлено 40 видов ксилофильных базидиальных агарикомицетов из 4 порядков и 15 семейств (табл. 1).

Самыми обычными оказались *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Trametes suaveolens* (L.) Fr., *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Daedaleopsis confragosa* (Bolt.) J. Schröt., несколько реже встречались *Armillaria borealis* Marxm et Korhonen, *Pholiota squarrosa* (Vahl.) P. Kumm., *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., *F. betulina* (Bull.) B. K. Cui, M. L. Han et Y. C. Dai, *Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev et Singer, *Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer, *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. Значительное число видов (24) были довольно редкими, а находки *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm., *Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvarden, *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill. и *Lenzites betulinus* (L.) Fr. — единичными. Это отразилось на размерах выборок плодовых тел и, так или иначе, на показателях их заселенности. Но поскольку при сборе грибов равноценность выборок базидиом для всех видов объективно не была достигнута, полученные величины заселенности (как абсолютные, так и относительные) демонстрируют лишь общие тренды, показывающие степень привлекательности конкретных видов грибов для насекомых в условиях Ботанического сада.

Таблица 1

Исследованные ксилофильные агарикомицеты Ботанического сада УрО РАН и данные по их абсолютной заселенности жесткокрылыми

Вид грибов	Древесные породы	Категории субстрата	Количество исследованных плодовых тел (* — групп плодовых тел)	Количество заселенных плодовых тел (* — групп плодовых тел)	Абсолютная величина заселенности, %
<i>Agaricales</i> Underwood (1899)					
<i>Lyophyllaceae</i> Jülich (1981)					
<i>Lyophyllum decastes</i> (Fr.) Singer (1818)	don	don	8*	0	0,00
<i>Physalacriaceae</i> Corner (1970)					
<i>Armillaria borealis</i> Marxm et Korhonen (1871)	BP	ж, п	8*	1*	12,50
<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer (1982)	MB, PP, UL	ж	3*	0	0,00
<i>Pleurotaceae</i> Kühner (1980)					
<i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fr.) Quel. (1872)	BP, PB, SF	в, п	6*	2*	33,33
<i>Pluteaceae</i> Kotl. et Pouzar (1972)					
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm. (1871)	BP, SA	в, don	7	1	14,29
<i>P. pellitus</i> (Pers.) P. Kumm. (1871)	BP	с, в	1	0	0,00
<i>Psathyrellaceae</i> Vilgalys, Moncalvo et Redhead (2001)					
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire (1913)	SF	ж	3*	0	0,00
<i>Schizophyllaceae</i> Quél (1888)					
<i>Schizophyllum commune</i> Fr. (1815)	AS, PM, SF	с	4*	0	0,00
<i>Strophariaceae</i> Singer et A. H. Smith (1972)					
<i>Hemipholiota populnea</i> (Pers.) Bon (1986)	PB	п	3	0	0,00

Продолжение табл. 1

Вид грибов	Древесные породы	Категории субстрата	Количество исследованных плодовых тел (* — групп плодовых тел)	Количество заселенных плодовых тел (* — групп плодовых тел)	Абсолютная величина заселенности, %
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer et A. H. Sm. (1946)	MB	п	2*	0	0,00
<i>Pholiota aurivella</i> (Batsch) P. Kumm. (1871)	MB, SR	в	4*	0	00,00
<i>P. squarrosa</i> (Oeder) P. Kumm. (1871)	BP, LS, MB, PPyr, SF	ж	11*	2*	18,18
<i>Hymenochaetales</i> Oberwinkler (1977) <i>Hymenochaetales</i> Imazeki et Toki (1854)					
<i>Hydnoporia tabacina</i> (Sowerby) Spirin, Miettinen et K. H. Larss. (2019)	MB, PP	с	6*	0	0,00
<i>Pallidohirschioporus biformis</i> (Fr.) Y. C. Dai, Yuan Yuan et M. Zhou (2023) [= <i>Trichaptum pergamenum</i> (Fr.) Ryvarden (1972)]	BP	в	2*	0	0,00
<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quel. (1886)	JM, PP, SF	ж, с	4	0	0,00
<i>P. pini</i> (Brot.) Bondartsev & Singer (1941)	PS	ж	4	0	0,00
<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvarden (1972)	PS	в	1*	0	0,00
<i>Xanthoporia radiata</i> (Sowerby) Tura, Zmitr., Wasser, Raats et Nevo (2012)	BP, MB	п, с	2*	0	0,00
<i>Oxyporaceae</i> Zmitr. et Malysheva (2014)					
<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk (1933)	MB	ж	3	0	0,00
<i>Polyporales</i> Gäum., 1926 <i>Cerrenaceae</i> Miettinen, Justo et Hibbett (2017)					
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill (1903)	MB, SF	п	1*	0	0,00
<i>Fomitopsidaceae</i> Jülich (1982)					
<i>Antrodia macra</i> (Sommerf.) Niemelä (1985)	SF	с	3	0	0,00
<i>Fomitopsis betulina</i> (Bull.) B. K. Cui, M. L. Han et Y. C. Dai (2016)	BP	в	7	1	14,29
<i>F. pinicola</i> (Sw.) P. Karst. (1881)	AI, PS	с, в	9	1	11,11
<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat. (1900)	LS	ж	4	0	0,00
<i>Ganodermataceae</i> (Donk) Donk (1948)					
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat. (1889)	AN, AP, MB, PB, PP, SF	п, с	38	6	15,79
<i>Meruliaceae</i> Rea (1922)					
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst. (1879)	PP, SA, SF	п, с	8*	0	0,00

Вид грибов	Древесные породы	Категории субстрата	Количество исследованных плодовых тел (* — групп плодовых тел)	Количество заселенных плодовых тел (* — групп плодовых тел)	Абсолютная величина заселенности, %
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) Murill (1904)	BP, PP	в	2	0	0,00
<i>Polyporaceae</i> Fr. ex Corda (1839)					
<i>Cerioporus squamosus</i> (Huds.) Queel. (1886)	AP	ж	2	0	0,00
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt.) J. Schröt. (1888)	SF	с	19	2	10,53
<i>D. tricolor</i> (Bull.) Bondartsev et Singer (1941)	BP, SA, SF	в	7	1	14,29
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr. (1849)	BP, PB	с, в, п, ж	20	3	15,00
<i>Lenzites betulinus</i> (L.) Fr. (1838)	BP	в	1*	0	0,00
<i>Picipes badius</i> (Pers.) Zmitr. et Kovalenko (2016)	PB	п	6*	0	0,00
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr. (1838)	BP, SF	п, в	4*	1	25,00
<i>T. hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd (1924)	SF	п, с	6*	1*	16,17
<i>T. ochracea</i> (Pers.) Gilb. et Ryvarden (1794)	PB, SF	п, в	6*	1	16,17
<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilát (1939)	BP, PP, SF	п, в	3*	1*	33,33
<i>T. suaveolens</i> (L.) Fr. (1838)	SF	ж, п, с	27*	7*	25,93
<i>T. versicolor</i> (L.) Lloyd (1920)	BP, MB, QR, SA, SF	п, в, с	9*	2*	22,22
<i>Russulales</i> Kreisel ex P. M. Kirk, P. F. Cannon et J. C. David (2001)					
<i>Stereaceae</i> Pilat (1930)					
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers. (1800)	BP, QR	в	5*	0	0,00
Всего 40 видов, 15 семейств	18 древесных пород	5 категорий субстрата	269 (136) образцов (групп) плодовых тел	33 (16) образцов (групп) плодовых тел	12,27

Примечания: *древесные породы (субстраты):* AI — *Alnus incana*, AN — *Acer negundo*, AP — *Acer platanoides*, AS — *Abies sibirica*, BP — *Betula pendula*, LS — *Larix sibirica*, MB — *Malus baccata*, JM — *Juglans mandshurica*, PB — *Populus balsamifera*, PM — *Prunus maackii*, PP — *Prunus padus*, PPyr — *Populus pyramidalis*, PS — *Pinus sylvestris*, QR — *Quercus robur*, SA — *Sorbus aucuparia*, SF — *Salix fragilis*, SR — *Sambucus racemosa*, UL — *Ulmus laevis*; *категории субстрата:* в — валежник, с — сухостой, п — пни, ж — живые, доп — древесные остатки в подстилке (перечислены в порядке предпочтения).

Полужирным шрифтом выделены древесные породы (субстраты) и категории субстрата, в грибах на которых были обнаружены жуки.

Жесткокрылые обнаружены в/на плодовых телах 16 видов грибов из 7 семейств, 24 вида грибов из 8 семейств не были заселены жуками вообще.

Наиболее привлекательными для жуков оказались самые многочисленны грибы Ботанического сада (табл. 1, рис. 2) — *Trametes suaveolens*, произрастающий на иве ломкой (относительная заселенность 21,21%) и *Ganoderma applanatum* — на тополе бальзамическом (18,18%). Существенно ниже показатели заселенности у *Fomes fomentarius* — на тополе бальзамическом и березе повислой (9,09%), *Pleurotus pulmonarius* — на тополе бальзамическом и иве ломкой (6,06%), *Pholiota squarrosa* — на тополе пирамидальном и иве ломкой (6,06%), *Daedaleopsis confragosa* — на иве ломкой (6,06%) и *Trametes versicolor* — на березе повислой и яблоне ягодной (6,06%). Очень низкие значения заселенности (3,03%) у 9 видов грибов, произрастающих главным образом на березе повислой — *Armillaria borealis*, *Pluteus cervinus*, *Fomitopsis betulina*, *F. pinicola*, *Daedaleopsis tricolor*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. ochracea*, *T. pubescens*.

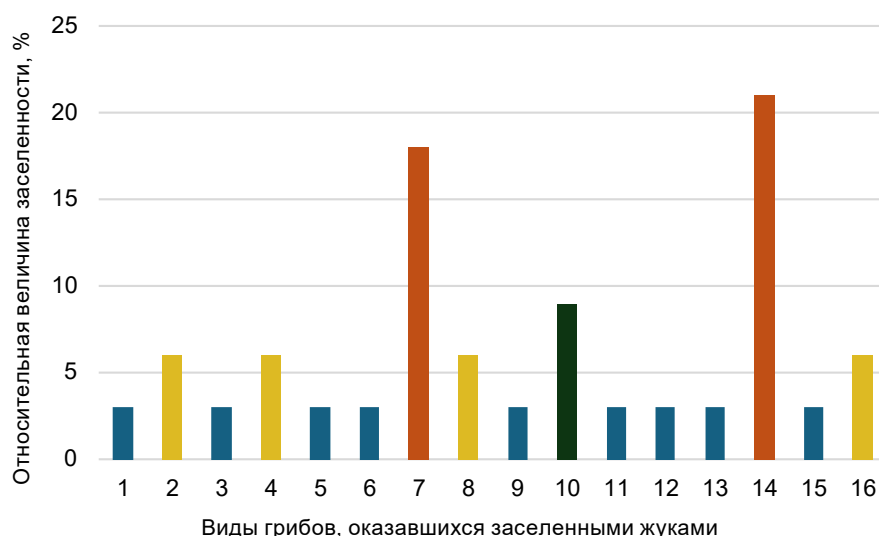


Рис. 2. Относительная заселенность ксилофильных агарикомитетов на территории Ботанического сада УрО РАН. Цифровые обозначения по оси абсцисс: 1 — *Armillaria borealis*, 2 — *Pleurotus pulmonarius*, 3 — *Pluteus cervinus*, 4 — *Pholiota squarrosa*, 5 — *Fomitopsis betulina*, 6 — *F. pinicola*, 7 — *Ganoderma applanatum*, 8 — *Daedaleopsis confragosa*, 9 — *Daedaleopsis tricolor*, 10 — *Fomes fomentarius*, 11 — *Trametes gibbosa*, 12 — *T. hirsuta*, 13 — *T. ochracea*, 14 — *T. suaveolens*, 15 — *T. pubescens*, 16 — *T. versicolor*

Если сравнить величины заселенности грибов в Ботаническом саду с таковыми в естественных лесах Среднего Урала, то они существенно ниже — в малонарушенных лесных экосистемах Свердловской области абсолютная заселенность ксилофильных грибов составляет около 42,15% [6], т.е. выше почти в 3,5 раза. А если сравнить эти показатели для отдельных видов, то, например, грибы рода *Trametes* Fr., *Lenzites betulinus* в естественной среде заселены почти на 100% [6], в то время как в Ботаническом саду только у *T. suaveolens* заселенность относительно высока, но и при этом почти в 5 раз меньше. Обращает на себя внимание тот факт, что грибы заселяются преимущественно на тех породах, которые широко используются в г. Екатеринбурге для озеленения (*Populus balsamifera*, *Salix fragilis*, *Betula pendula*). Впрочем, многие ксилофильные грибы в городских условиях предпочитают именно такие породы.

Видовой состав и эколого-трофическая структура комплекса мицетофильных жесткокрылых в Ботаническом саду

В составе обитателей ксилофильных агарикомитетов Ботанического сада обнаружен 21 вид жесткокрылых из 7 семейств (табл. 2). Из них 8 видов найдены только на стадии имаго, хотя известно [6], что некоторые из них проходят развитие в отдельных из числа исследованных грибов.

Видовой состав и эколого-трофическая специализация жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) — обитателей ксилофильных агарикомисетов Ботанического сада УрО РАН

Вид жуков	Заселяемые грибы	Эколого-трофическая специализация жуков
Семейство Staphylinidae		
<i>Atheta crassicornis</i> (Fabricius, 1792)*	<i>Fomitopsis betulina</i> (1BP)	эвритопный сапро-мицетофаг
<i>Gyrophana bihamata</i> Thomson, 1867	<i>Pleurotus pulmonarius</i> (1PB)	стенотопный облигатный мицетофаг
<i>Gyrophana boleti</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Fomitopsis pinicola</i> (1AI)	стенотопный облигатный мицетофаг
<i>Lordithon lunulatus</i> (Linnaeus, 1761)*	<i>Pleurotus pulmonarius</i> (1BP)	эвритопный облигатный мицетофаг
<i>Oxyporus maxillosus</i> Fabricius, 1792*	<i>Armillaria borealis</i> (1BP), <i>Pleurotus pulmonarius</i> (1PB), <i>Pholiota squarrosa</i> (1SF)	эвритопный облигатный мицетофаг
<i>Scaphisoma inopinatum</i> (Löbl, 1967)*	<i>Pluteus cervinus</i> (1BP), <i>Ganoderma applanatum</i> (1AP)	стенотопный облигатный мицетофаг
<i>Sepedophilus bipustulatus</i> (Gravenhorst, 1802)*	<i>Ganoderma applanatum</i> (1PB)	стенотопный облигатный мицетофаг
Семейство Anobiidae		
<i>Dorcatoma dresdensis</i> Herbst, 1792	<i>Ganoderma applanatum</i> (1PB) <i>Fomes fomentarius</i> (1PB)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
Семейство Erotylidae		
<i>Dacne bipustulata</i> (Thunberg, 1781)	<i>Daedaleopsis tricolor</i> (1BP)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
<i>Triplax rufipes</i> (Fabricius, 1787)	<i>Pleurotus pulmonarius</i> (1SF)	стенотопный облигатный мицетофаг
Семейство Nitidulidae		
<i>Cyllodes ater</i> (Herbst, 1792)*	<i>Fomes fomentarius</i> (1BP)	стенотопный облигатный мицетофаг
<i>Glischrochilus hortensis</i> (Geoffroy, 1785)*	<i>Pleurotus pulmonarius</i> (1BP)	эвритопный сапро-мицетофаг
Семейство Ciidae		
<i>Cis boleti</i> (Scopoli, 1763)	<i>Trametes pubescens</i> (1BP) <i>T. versicolor</i> (1MB)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
<i>Cis comptus</i> Gyllenhal, 1827	<i>Daedaleopsis confragosa</i> (2SF)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
<i>Cis micans</i> (Fabricius, 1792)	<i>Trametes hirsuta</i> (1SF), <i>T. versicolor</i> (1BP)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
<i>Rhopalodontus strandi</i> (Lohse, 1969)	<i>Ganoderma applanatum</i> (2PB), <i>Fomes fomentarius</i> (1PB)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
<i>Sulcacis nitidus</i> (Gyllenhal, 1827)	<i>Trametes gibbosa</i> (1BP), <i>T. ochracea</i> (1BP), <i>T. pubescens</i> (1BP), <i>T. suaveolens</i> (1SF), <i>T. versicolor</i> (1BP, 1MB)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
Семейство Mycetophagidae		
<i>Litargus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	<i>Ganoderma applanatum</i> (1PB, 1SF)	эвритопный облигатный мицетофаг

Вид жуков	Заселяемые грибы	Эколого-трофическая специализация жуков
<i>Mycetophagus piceus</i> (Fabricius, 1777)*	<i>Pholiota squarrosa</i> (1PPyr)	стенотопный облигатный мицетофаг и мицетосапрофаг
Семейство Tenebrionidae		
<i>Bolitophagus reticulatus</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Ganoderma applanatum</i> (2PB)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
<i>Diaperis boleti</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Fomitopsis betulina</i> (1BP)	стенотопный облигатный мицетосапрофаг
Всего: 21 вид из 7 семейств	16 видов грибов на AI, AP, BP, MB, PB, PPyr, SF	3 типа пищевых режимов

Примечание: * — обнаружены только имаго; сокращенные названия древесных пород те же, что и в таблице 1.

Наиболее богато представлено семейство Staphylinidae (7 видов), вторую позицию занимают Ciidae (5 видов). По два вида в семействах Erotylidae, Nitidulidae, Mycetophagidae и Tenebrionidae, а в семействе Anobiidae — только один. По сравнению с естественными лесными экосистемами, энтомокомплекс грибов здесь существенно обеднен, и это особенно заметно уже на уровне семейств. Совершенно выпали, например, такие семейства, как Leiodidae, Latridiidae, Melandryidae, а Staphylinidae, Nitidulidae, Ciidae, Mycetophagidae представлены весьма ограниченным числом видов. Отсутствуют характерные обитатели мицелиального слоя грибов, заселяющие пространство под корой и древесину, разрушающуюся по типу белых и бурых гнилей (виды семейств Trogossitidae, Cerylonidae, Monotomidae и др.).

По значениям относительной встречаемости первую позицию занимают Ciidae — их доля в энтомокомплексе составляет 45,45%, вторую — Staphylinidae (21,21%), третью — Tenebrionidae (9,09%). Суммарная доля остальных четырех семейств не превышает 25% (рис. 3).

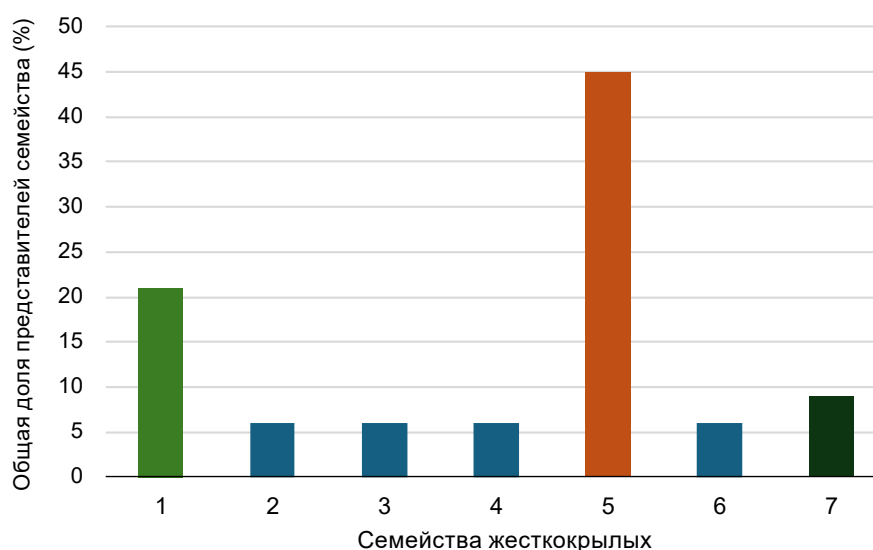


Рис. 3. Доля семейств жесткокрылых в энтомокомплексе ксилофильных агарикомицетов Ботанического сада УрО РАН, %

Цифрами обозначены семейства: 1 — Staphylinidae, 2 — Anobiidae, 3 — Erotylidae, 4 — Nitidulidae, 5 — Ciidae, 6 — Mycetophagidae, 7 — Tenebrionidae

Самым массовым видом жесткокрылых является *Sulcacis nitidus*, обнаруженный в мертвых плодовых телах 5 видов грибов рода *Trametes* Fr., но особенно предпочитающий в условиях Ботанического сада один из доминирующих видов — *Trametes suaveolens*, растущий на иве (этим жуком заселены все исследованные плодовые тела данного гриба). Вторую позицию занимают жуки: *Rhopalodontus strandi*, предпочитающий мертвые многолетние базидиомы *Ganoderma applanatum*, *Fomes fomentarius* на тополе бальзамическом; *Oxyporus maxillosus*, заселяющий живые плодовые тела *Armillaria borealis*, *Pleurotus pulmonarius* на березе и *Pholiota squarrosa* — на иве ломкой. Третье место по относительной встречаемости у *Scaphisoma inopinatum*, *Dorcatoma dresdensis*, *Cis boleti*, *C. micans* и *Litargus connexus*, имеющих в своем пищевом рационе по два вида грибов; у *Cis comptus* и *Bolitophagus reticulatus* — по одному виду грибов (табл. 2). Остальные 11 видов жуков заселяют только по одному виду грибов, и их находки единичны.

По эколого-трофической специализации большинство жесткокрылых (16 видов из 7 семейств) являются типичными обитателями базидиом грибов — специализированными мицетобионтами, или стенотопными видами (табл. 2). Для 6 из них (*Gyrophæna bihamata*, *G. boleti*, *Scaphisoma inopinatum*, *Sepedophilus bipustulatus*, *Triplax rufipes*, *Cyllodes ater*) характерна облигатная мицетофагия — питание живыми тканями грибов и их спорами, для 9 видов (*Dorcatoma dresdensis*, *Dacne bipustulata*, все *Ciidae* и *Tenebrionidae*) — облигатная мицетосапрофагия (питание мертвыми грибами). Такой вид, как *Mycetophagus piceus*, начинает развитие в живых плодовых телах, а заканчивает в мертвых (полный мицетофаг, т.е. мицетофаг и мицетосапрофаг).

Эвритопами являются 5 видов. Они встречаются в различных субстратах, подверженных грибному разложению или заселенных различными грибами, в том числе и низшими. Из них 3 вида (*Lordithon lunulatus*, *Oxyporus maxillosus*, *Litargus connexus*) — облигатные мицетофаги, питающиеся грибами и их мицелием. А жуки *Atheta crassicornis* и *Glischrochilus hortensis* совмещают мицетофагию с сапрофагией и часто встречаются на забродившем соке берез и в скоплениях бродящих спор грибов (преимущественно *Fomitopsis betulina*, *Fomes fomentarius*).

Общая структура комплекса жуков — обитателей ксилофильных грибов на территории Ботанического сада — отражена на рисунке 4.

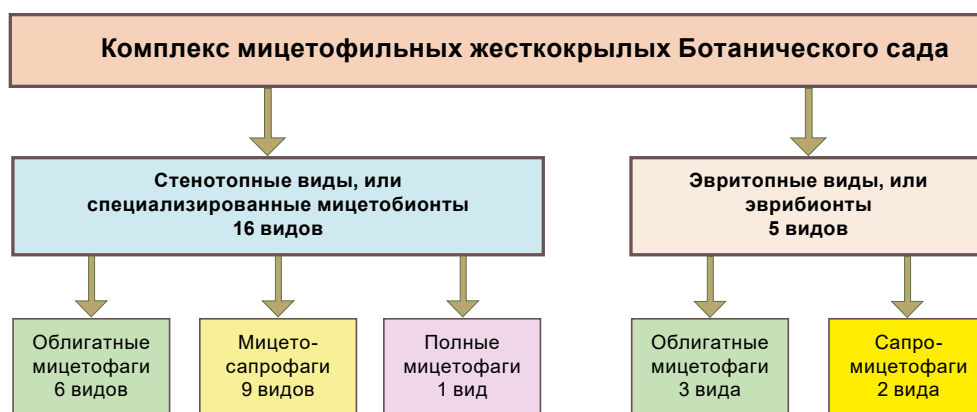


Рис. 4. Структура комплекса мицетофильных жесткокрылых в Ботаническом саду УрО РАН

Очевидно, что и состав эколого-трофических группировок в сообществе мицетофильных жуков на территории Ботанического сада значительно менее разнообразен, чем в естественных лесах. Особенно это затронуло группу эвритопных видов, которые обычно преобладают над специализированными мицетобионтами. Отсутствуют такие их

группировки, как частичные (факультативные) мицетофаги и хищники, а миксофаги и облигатные мицетофаги представлены очень малым (5) числом видов.

Заключение

Видовой состав ксилофильных агарикомицетов в Ботаническом саду УрО РАН г. Екатеринбурга довольно разнообразен и включает 40 видов грибов из 15 семейств. Все эти виды характерны и для естественных лесных экосистем Среднего Урала, но на обследованной территории заселяют в большинстве своем деревья, широко используемые в озеленении городов (*Alnus incana*, *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Betula pendula*, *Malus baccata*, *Juglans mandshurica*, *Populus balsamifera*, *P. pyramidalis*, *Prunus maackii*, *P. padus*, *Salix fragilis*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus laevis*). Доминирующими видами грибов здесь являются *Trametes suaveolens* и *Daedaleopsis confragosa* на иве ломкой, *Ganoderma applanatum* и *Fomes fomentarius* на тополе бальзамическом, более редки *Armillaria borealis*, *Lyophyllum decastes*, *Pholiota squarrosa*, *Pleurotus pulmonarius*, *Bjerkandera adusta*, *Fomitopsis pinicola* и некоторые другие. Находки 28 видов грибов были крайне редкими и единичными.

Жесткокрылые обнаружены в/на плодовых телах 16 видов грибов из 7 семейств; показатели их относительной заселенности варьировали от 3 до 21%, т.е. были значительно ниже, чем в естественных лесах. Наиболее предпочитаемыми у насекомых оказались и самые многочисленные грибы — *Trametes suaveolens* и *Ganoderma applanatum*, в меньшей степени — *Fomes fomentarius*, *Daedaleopsis confragosa*, *Trametes versicolor*, *Pholiota squarrosa* и *Pleurotus pulmonarius*.

В комплексе обитателей ксилофильных грибов выявлен 21 вид жуков из 7 семейств с преобладанием по числу видов и встречаемости представителей семейств Ciidae, Staphylinidae и значительно меньшей долей семейств Erotylidae, Nitidulidae, Mycetophagidae, Tenebrionidae, Anobiidae. В целом энтомокомплекс существенно обеднен и по видовому богатству уступает таковому даже на селитебных территориях г. Саратова, где в/на плодовых телах только 7 видов ксилотрофных базидиомикот обнаружено 29 видов жуков из 8 семейств [12]. Возможно, это обусловлено малой площадью Ботанического сада, систематическими обработками территории инсектицидами и акарицидами, относительно небольшим числом древесных субстратов с грибами в связи с систематической уборкой участков от древесных остатков и удалением мертвых деревьев.

Менее разнообразен и общий состав эколого-трофических группировок мицетофильных жуков — отсутствуют частичные мицетофаги, хищники, существенно обеднен комплекс миксофагов, а что касается специализированных мицетобионтов-мицетофагов, то среди них не так уж и много видов, являющихся активными разрушителями базидиом грибов. Это определяет низкую скорость поступления переработанного вещества грибов в детритную пищевую цепь.

Список источников

1. Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып. 2. Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с поробразным гименофором), лахнокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые) / отв. ред. А. Е. Коваленко. СПб. : Наука, 1998. 391 с.
2. Бондарцева М. А., Пармasto Э. Х. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. Л. : Наука, 1986. 192 с.
3. Ботанический сад на Урале: Путеводитель / АН СССР, Урал. науч. центр, Ин-т экологии растений и животных / сост. С. А. Мамаев. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1986 (1987). 87 с.

4. Красуцкий Б. В. Ксилофильные жуки Челябинского городского бора // Фауна Урала и Сибири. 2018. № 1. С. 104—112.
5. Красуцкий Б. В. Материалы к фауне жуков Челябинского городского бора, связанных с ксилотрофными базидиальными грибами // Фауна Урала и Сибири. 2018. № 1. С. 97—103.
6. Красуцкий Б. В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. 2: Система «Грибы — насекомые». Челябинск : Челябинский дом печати, 2005. 213 с.
7. Красуцкий Б. В. Первые данные о ксилотрофных базидиальных грибах (Fungi, Basidiomycetes) Челябинского городского бора // Вестник Ишимского государственного педагогического института. 2013. № 6 (12). С. 39—45.
8. Красуцкий Б. В. Первые данные по мицетофильным жесткокрылым Среднего Урала // Экологические исследования на Урале : сб. Кустанай : КГУ, 1996. С. 38—49.
9. Красуцкий Б. В., Головина Т. А. Новые данные о ксилотрофных базидиомицетах памятников природы «Челябинский (Городской) бор» и «Каштакский бор» (Челябинская область, Россия) // Микология и фитопатология. 2021. Т. 55, № 4. С. 271—284. DOI: 10.31857/S0026364821040097.
10. Мамаев С. А., Кожевников А. П. Деревья и кустарники Среднего Урала : справочник-определитель. Екатеринбург : Сократ, 2006. 272 с.
11. Мамаев С. А., Семкина Л. А. Ассортимент древесных растений для озеленения населенных мест Среднего Урала. Свердловск : УрО АН СССР, ВЛИТО, 1990. 35 с.
12. Миронова А. А., Сажнев А. С., Аникин В. В. Мицетофильные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera), связанные с ксилотрофными грибами селитебных зон г. Саратова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер. Химия. Биология. Экология. 2022. Т. 22, вып. 4. С. 474—480. DOI: 10/18500/1816-9775-2022-22-4-474-480.
13. Никитский Н. Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области. Ч. 1 / под ред. Н. Б. Никитского и Б. Р. Стригановой. М. : Берлин : Директ-Медиа, 2016. 712 с.
14. Никитский Н. Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области. Ч. 2 / под ред. Н. Б. Никитского и Б. Р. Стригановой. М. : Берлин : Директ-Медиа, 2019. 808 с.
15. Переведенцева Л. Г. Определитель грибов (агарикоидные базидиомицеты) : учеб. пособие. М. : Т-во науч. изданий КМК, 2015. 119 с.
16. Ширяев А. Г., Змитрович И. В., Ширяева О. С. Новые и редкие виды агарикомицетов на древесных интродуцентах в г. Екатеринбурге (Россия) // Микология и фитопатология. 2022. Т. 56, № 5. С. 350—356. DOI: 10.31857/S0026364822050105.
17. Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. (Hrsg.) Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 7. Clavicornia (Ostomidae — Cidae). Spektrum Akademischer Verlag, 1967. 310 S.
18. Shiryayev A. G., Bulgakov T. S., Shiryayeva O. S., Kiseleva O. A., Zmitrovich I. V. Addition to species list of fungi associated with alien and native woody plants in Sverdlovsk region (Russia, Middle Ural) // Микология и фитопатология. 2024. Т. 58, № 4. С. 294—302. DOI: 10.31857/S0026364824040035.
19. Shiryayev A. G., Bulgakov T. S., Zmitrovich I. V., Shiryayeva O. S., Budimirov A. S., Dudka V. A. New species of fungi for Sverdlovsk region (The Middle Urals, Russia) on alien and aborigine woody plants // Микология и фитопатология. 2023. Т. 57, № 6. С. 417—424. DOI: 10.31857/S0026364823060107.
20. Shiryayev A. G., Zmitrovich I. V., Shiryayeva O. S. Species richness of Agaricomycetes on hedge vines in Ekaterinburg city (Russia) // Микология и фитопатология. 2021. Т. 55, № 5. С. 340—352. DOI: 10.31857/S0026364821050093.

References

1. Bondartseva M. A. *Opredelitel' gribov Rossii. Poryadok Afilloforovye. Vyp. 2. Semeistva al'batrellovye, aporpievy, boletopsievye, bondartseviyevye, ganodermovye, kortitsievye (vidy s poroobraznym gimenoforum), lakhnokladiyevye (vidy s trubchatym gimenoforum), poliporovye (rody s trubchatym gimenoforum), porievye, rigidoporovye, feolovye, fistulinovye)* [Key to Mushrooms of Russia. Order Aphyllophorales. Vol. 2. Families Albatrellaceae, Aporpiaceae, Boletopsiaceae, Bondartseviaceae, Ganodermaceae, Corticiaceae (species with a pore-like hymenophore), Lachnocladiaceae (species with a tubular hymenophore), Polyporaceae (genera with a tubular hymenophore), Poriaceae, Rigidoporaceae, Phaeolaceae, and Fistulinaceae)]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1998. 391 p. (In Russian)
2. Bondartseva M. A., Parmasto E. Kh. *Opredelitel' gribov SSSR. Poryadok afilloforovye. Vyp. 1. Semeistva gimenokhetovye, lakhnokladiyevye, konioforovye, shchelelistnikovye* [Key to Mushrooms of the USSR. Order Aphyllophorales. Iss. 1. Families Hymenochaetaceae, Lachnocladiaceae, Coniophoraceae, and Schizophyllaceae]. Leningrad, Nauka Publ., 1986. 192 p. (In Russian)

3. Mamaev S. A. (comp.) *Botanicheskii sad na Urale: Putevoditel'* [Botanical Garden in the Urals. A Guide]. Sverdlovsk, UNTs AN SSSR Publ., 1986 (1987). 87 p. (In Russian)
4. Krasutskii B. V. Ksilofil'nye zhuki Chelyabinskogo gorodskogo bora [Xylophilic coleopterans of the Chelyabinsk city pine forest]. *Fauna Urala i Sibiri — Fauna of the Urals and Siberia*, 2018, no. 1, pp. 104—112. (In Russian)
5. Krasutskii B. V. Materialy k faune zhukov Chelyabinskogo gorodskogo bora, svyazannykh s ksilotrofnymi bazidial'nymi gribami [Towards the coleopteran fauna associated with xylotrophic basidiomycetes of the Chelyabinsk city pine forest]. *Fauna Urala i Sibiri — Fauna of the Urals and Siberia*, 2018, no. 1, pp. 97—103. (In Russian)
6. Krasutskii B. V. *Mitsetofil'nye zhestkokrylye Urala i Zaural'ya. T. 2: Sistema "Griby — nasekomye"* [Mycetophilous Coleoptera of the Urals and Trans-Urals. Vol. 2. The fungi-insect system]. Chelyabinsk, Chelyabinskii dom pechati Publ., 2005. 213 p. (In Russian)
7. Krasutskii B. V. Pervye dannye o ksilotrofnnykh bazidial'nykh gribakh (Fungi, Basidiomycetes) Chelyabinskogo gorodskogo bora [The first data on wood-rotting fungi (Fungi, Basidiomycetes) in Chelyabinsk urban pine-forest]. *Vestnik Ishimskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta*, 2013, no. 6 (12), pp. 39—45. (In Russian)
8. Krasutskii B. V. Pervye dannye po mitsetofil'nykh zhestkokrylym Srednego Urala [First data on mycetophilous beetles of the Middle Urals]. *Ekologicheskie issledovaniya na Urale: sb.* [Ecological research in the Urals. Collect.]. Kustanai, KGU Publ., 1996, pp. 38—49. (In Russian)
9. Krasutskii B. V., Golovina T. A. Novye dannye o ksilotrofnnykh bazidiomitsetakh pamyatnikov prirody "Chelyabinskii (Gorodskoi) bor" i "Kashtakskii bor" (Chelyabinskaya oblast', Rossiya) [New Data on Xylotrophic Basidiomycetes of the Chelyabinsk (City) Pinery and Kashtak Pinery Nature Monuments (Chelyabinsk Region of Russia)]. *Mikologiya i fitopatologiya — Mycology and Phytopathology*, 2021, vol. 55, no. 4, pp. 271—284. DOI: 10.31857/S0026364821040097. (In Russian)
10. Mamaev S. A., Kozhevnikov A. P. *Derev'ya i kustarniki Srednego Urala: spravochnik-opredelitel'* [Trees and shrubs of the Middle Urals. A Guide]. Yekaterinburg, Sokrat Publ., 2006. 272 p. (In Russian)
11. Mamaev S. A., Semkina L. A. *Assortiment drevesnykh rastenii dlya ozeleneniya naselennykh mest Srednego Urala* [Assortment of woody plants for landscaping populated areas in the Middle Urals]. Sverdlovsk, UrO AN SSSR, VLITO Publ., 1990. 35 p. (In Russian)
12. Mironova A. A., Sazhnev A. S., Anikin V. V. Mitsetofil'nye zhestkokrylye (Insecta, Coleoptera), svyazannye s ksilotrofnymi gribami selitebnykh zon g. Saratova [Mycetophilic beetles (Insecta: Coleoptera) associated with xylotrophic fungi in residential areas of Saratov city]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Ser. Khimiya. Biologiya. Ekologiya — Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2022, vol. 22, iss. 4, pp. 474—480. DOI: 10/18500/1816-9775-2022-22-4-474-480. (In Russian)
13. Nikitskii N. B. *Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Moskovskoi oblasti. Ch. 1* [Coleoptera (Insecta) of the Moscow region. Part 1]. Moscow, Berlin, Direkt-Media Publ., 2016. 712 p. (In Russian)
14. Nikitskii N. B. *Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Moskovskoi oblasti. Ch. 2* [Coleoptera (Insecta) of the Moscow region. Part 2]. Moscow, Berlin, Direkt-Media Publ., 2019. 808 p. (In Russian)
15. Perevedentseva L. G. *Opredelitel' gribov (agarikoidnye bazidiomitsety): ucheb. posobie* [Identification of fungi (agaricoid basidiomycetes). Textbook]. Moscow, T-vo nauch. izdaniy KMK Publ., 2015. 119 p. (In Russian)
16. Shiryayev A. G., Zmitrovich I. V., Shiryayeva O. S. Novye i redkie vidy agarikomitetov na drevesnykh introdutsentakh v g. Ekaterinburge (Rossiya) [New and Rare Agaricomycetes Species on Woody Alien Plants in Ekaterinburg City (Russia)]. *Mikologiya i fitopatologiya — Mycology and Phytopathology*, 2022, vol. 56, no. 5, pp. 350—356. DOI: 10.31857/S0026364822050105. (In Russian)
17. Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. (Hrsg.) *Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 7. Clavicornia (Ostomidae — Cidae)*. Spektrum Akademischer Verlag, 1967. 310 S.
18. Shiryayev A. G., Bulgakov T. S., Shiryayeva O. S., Kiseleva O. A., Zmitrovich I. V. Addition to species list of fungi associated with alien and native woody plants in Sverdlovsk region (Russia, Middle Ural). *Mikologiya i fitopatologiya — Mycology and Phytopathology*, 2024, vol. 58, no. 4, pp. 294—302. DOI: 10.31857/S0026364824040035.
19. Shiryayev A. G., Bulgakov T. S., Zmitrovich I. V., Shiryayeva O. S., Budimirov A. S., Dudka V. A. New species of fungi for Sverdlovsk region (The Middle Urals, Russia) on alien and aborigine woody plants. *Mikologiya i fitopatologiya — Mycology and Phytopathology*, 2023, vol. 57, no. 6, pp. 417—424. DOI: 10.31857/S0026364823060107.
20. Shiryayev A. G., Zmitrovich I. V., Shiryayeva O. S. Species richness of Agaricomycetes on hedge vines in Ekaterinburg city (Russia). *Mikologiya i fitopatologiya — Mycology and Phytopathology*, 2021, vol. 55, no. 5, pp. 340—352. DOI: 10.31857/S0026364821050093.

Информация об авторе

Б. В. Красуцкий — доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Information about the author

B. V. Krasutsky — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher

Статья поступила в редакцию 29.03.2026; одобрена после рецензирования 23.04.2026;
принята к публикации 20.08.2026

The article was submitted 29.03.2026; approved after reviewing 23.04.2026;
accepted for publication 20.08.2026