

УДК 595.76(476)

М. А. Лукашеня¹, А. В. Земоглядчук²Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21,
225404 Барановичи, Республика Беларусь, ¹kelogast@mail.ru, ²zemoglyadchuk@mail.ru

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ МИЦЕТОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA), СВЯЗАННЫХ С ПЛОДОВЫМИ ТЕЛАМИ ГРИБОВ РОДА *PLEUROTUS* (AGARICALES)

В статье приведены результаты исследований комплекса мицетофильных жесткокрылых, заселяющих плодовые тела грибов рода *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., проведенных на территории Брестской области, в том числе в границах особо охраняемых природных территорий — Национального парка «Беловежская пуца» и республиканского ландшафтного заказника «Стронга».

В результате исследований установлено, что комплекс жесткокрылых — обитателей плодовых тел *Pleurotus* в изучаемом регионе включает 64 вида, принадлежащих к 41 роду, в свою очередь относящемуся к 15 семействам. Доминирующим по числу представителей является семейство Staphylinidae, включающее 24 вида. По разнообразию родов (13) также выделяются жесткокрылые семейства Staphylinidae. Наибольшим числом представителей (5) в исследуемом регионе характеризуются роды *Atheta* (семейство Staphylinidae), *Triplax* (семейство Erotylidae) и *Mycetophagus* (семейство Mycetophagidae).

Исключительно в плодовых телах грибов рода *Pleurotus* в изучаемом регионе были отмечены *Pediacus dermestoides* (Fabricius, 1792) (семейство Cucujidae), *Corticaria lateritia* Mannerheim, 1844 (семейство Latridiidae), *Hadraule elongata* (Quensel, 1790) (семейство Ciidae).

Список охраняемых в странах Европы жесткокрылых, связанных со спорокарпами вешенки, представлен 18 видами, относящимися к 5 семействам. Наиболее высоким охранным статусом обладают представители семейства Cucujidae — *Cucujus haemotodes* Erichson, 1845 и *C. cinnaberinus* (Scopoli, 1763). Виды *Thymalus limbatus* (семейство Trogossitidae) и *Trypophyllus bicolor* (семейство Erotylidae) входят в перечень видов — индикаторов ценных лесных биотопов.

В ходе проведения исследований установлено, что основу питания отдельных представителей семейств Nitidulidae и Erotylidae составляют разлагающиеся ткани плодовых тел вешенки, а также споры и частично мицелий несовершенных грибов, заселяющих поверхности их спорокарпов.

Ключевые слова: мицетофильные жесткокрылые; плодовые тела грибов; ксилотрофные грибы; питание жесткокрылых; *Pleurotus*; Брестская область.

Рис. 7. Библиогр.: 4 назв.

М. А. Lukashenia¹, A. V. Zemoglyadchuk²Education Institution “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy,
the Republic of Belarus, ¹kelogast@mail.ru, ²zemoglyadchuk@mail.ru

MATERIALS FOR THE STUDY OF MYCETOPHYLOUS BEETLES (COLEOPTERA) ASSOCIATED WITH FUNGAL FRUIT BODIES OF THE *PLEUROTUS* SPECIES (AGARICALES)

The paper contains results of studying the association of mycetophylous beetles inhabiting fruit bodies of the fungi of the genus *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm, which was carried out on Brest region territory including specifically protected natural areas — the Belovezhskaya Pushcha National Park and the landscape reserve of republican importance “Stronga”.

In the result of the research it was found out that in the study region the complex of beetles inhabiting fungal fruit bodies from the genus *Pleurotus* contains 64 species, belonging to 41 genera and 15 families. Staphylinidae family, including 24 species, dominates in a number of species. According to the diversity of genera (13), beetles of the family Staphylinidae are also leading. The genera *Atheta* (Staphylinidae family), *Triplax* (Erotylidae family) and *Mycetophagus* (Mycetophagidae family) are characterized by the greatest number of species (5) in the study region.

Pediacus dermestoides (Fabricius, 1792) (Cucujidae family); *Corticaria lateritia* Mannerheim, 1844 (Latridiidae family), *Hadraule elongata* (Quensel, 1790) (Ciidae family) are species that can develop only in fungal fruiting bodies from the genus *Pleurotus*.

The list of *Pleurotus* fruit bodies-inhabiting the beetles protected in European countries includes 18 species belonging to 5 families. Representatives of the Cucujidae family — *Cucujus haemotodes* Erichson, 1845 and *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) — have the highest conservation status. The species *Thymalus limbatus* (Trogossitidae family) and *Tryphyllus bicolor* (Erotylidae family) are included in the list of indicator species of woodland key habitats.

During the research activities it was found that decaying tissues of *Pleurotus* fruit bodies, spores and, partially, mycelium of imperfect fungi inhabiting sporocarps surface are the basis for feeding of individual species from Nitidulidae and Erotylidae families.

Key words: mycetophylous beetles; fungal fruit bodies; xylotrophic fungi; feeding of beetles; *Pleurotus*; Brest region. Fig. 7. Ref.: 4 titles.

Введение. Дереворазрушающие грибы являются важнейшей составляющей биологического разнообразия лесных экосистем, обеспечивающей их устойчивое функционирование. Являясь одними из основных разрушителей целлюлозы и лигнина [1], ксилотрофные макромикеты выступают в качестве ключевого компонента в процессе биологической деструкции древесины. С хозяйственной точки зрения данная экологическая группа включает виды, способные вызывать гибель жизнеспособных деревьев, снижать продуктивность древостоев, ухудшать потребительские качества древесины. В связи с этим представляет значительный научный и практический интерес всестороннее изучение как отдельных видов дереворазрушающих грибов, так и связанных с ними сообществ живых организмов, участвующих в регуляции их численности, распространении спор и деструкции плодовых тел.

В представленной работе приведены результаты исследования комплекса мицетофильных жесткокрылых, связанных в своем развитии со спорокарпами грибов, относящихся к роду вешенок (*Pleurotus*), состояние изученности которого применительно к лесным экосистемам на территории Беларуси остается недостаточным.

Материалы и методы исследования. Материал, использованный для написания настоящей работы, был собран в период с 2004 по 2024 год на территории Брестской области, в том числе в границах особо охраняемых природных территорий — Национального парка «Беловежская пуща» и республиканского ландшафтного заказника «Стронга». В ходе проведения исследований было обследовано более 120 спорокарпов грибов рода *Pleurotus*, растущих на деревьях различных пород (преимущественно на ели европейской) и находящихся на разных этапах развития и стадиях биологической деструкции (рисунки 1—3). Всего было собрано и обработано более 900 экземпляров жесткокрылых. Для определения видового состава мицетофильных жуков использовались стандартные методы сбора и идентификации видов: ручной сбор, просеивание плодовых тел грибов на почвенное сито, учет с помощью барьерных ловушек и др.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведения исследований в изучаемом регионе было выявлено 56 видов жесткокрылых из 15 семейств, связанных в своем развитии с плодовыми телами грибов рода *Pleurotus*. Еще 8 видов известны с территории Национального парка «Беловежская пуща» по литературным источникам [2]. Таким образом, в настоящее время комплекс жуков — обитателей спорокарпов вешенок на территории Брестской области представлен 64 видами, принадлежащими 41 роду, в свою очередь относящемуся к 15 семействам.

Ниже представлен список мицетофильных жесткокрылых, связанных с плодовыми телами грибов рода *Pleurotus* (виды, известные с территории Беловежской пущи по литературным источникам, отмечены *).

Hydrophilidae

Megasternum concinum (Marsham, 1802)

Histeridae

Paromalus flavicornis (Herbst, 1792)

**Margarinotus carbonarius* (Hoffmann, 1803)



Рисунки 1—3. — Спорокарпы грибов из рода *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm.: 1 — спорулирующие плодовые тела вешенки на стволе ели; 2 — разлагающиеся плодовые тела вешенки на стволе ели; 3 — молодые плодовые тела вешенки на стволе осины

Figures 1—3. — Fungal sporocarps from the genus *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm.: 1 — sporulating fruit bodies of *Pleurotus* sp. on the spruce trunk; 2 — decaying fruit bodies of *Pleurotus* sp. on the spruce trunk; 3 — young fruit bodies of *Pleurotus* sp. on the aspen trunk

Leiodidae

**Amphicyllis globus* (Fabricius, 1792)

Sciodrepoides watsoni (Spence, 1815)

Staphylinidae

Acrotona fungi (Gravenhorst, 1806)

Atheta crassicornis (Fabricius, 1792)

**Atheta gagatina* (Baudi, 1848)

Atheta pilicornis (Thomson, 1852)

Atheta nigrutula (Gravenhorst, 1802)

Atheta paracrassicornis Brundin, 1954

Bolitochara obliqua Erichson, 1837

Bolitochara pulchra (Gravenhorst, 1806)

**Carphacis striatus* (Olivier, 1795)

**Dinaraea aequata* (Erichson, 1837)

Gyrophæna affinis (Mannerheim, 1830)

Gyrophæna manca Erichson, 1839

Gyrophæna fasciata (Marsham, 1802)

Gyrophæna gentilis Erichson, 1839

Lordithon lunulatus (Linnaeus, 1761)

Lordithon thoracicus (Fabricius, 1776)

Lordithon trimaculatus Fabricius, 1793

Megarthus depressus (Paykull, 1789)

Oxyporus mannerheimii (Gyllenhal, 1827)
**Oxyporus maxillosus* Fabricius, 1792
**Placusa tachyporoides* (Waltl, 1838)
Sepedophilus testaceus (Fabricius, 1792)
Scaphisoma agaricinum (Linnaeus, 1758)
**Thamiaraea cinnamomea* (Gravenhorst, 1802)

Trogossitidae

Thymalus limbatus (Fabricius, 1787)

Erotylidae

Dacne bipustulata (Thunberg, 1781)
Triplax aenea (Schaller, 1783)
Triplax lepida (Faldermann, 1837)
Triplax rufipes (Fabricius, 1781)
Triplax russica (Linnaeus, 1758)
Triplax scutellaris Charpentier, 1825

Mycetophagidae

Litargus connexus (Fourcroy, 1785)
Mycetophagus multipunctatus Fabricius, 1792
Mycetophagus piceus Fabricius, 1792
Mycetophagus ater (Reitter, 1879)
Mycetophagus atomarius (Fabricius, 1787)
Mycetophagus quadripustulatus (Linnaeus, 1761)
Tryphyllus bicolor (Fabricius, 1777)

Nitidulidae

Epuraea melanocephala (Marsham, 1802)
Cyllodes ater (Herbst, 1792)
Glischrochilus hortensis (Fourcroy, 1785)
Ipidia binotata Reitter, 1872

Cryptophagidae

Cryptophagus acutangulus Gyllenhal, 1827

Latridiidae

Corticaria lateritia Mannerheim, 1844
Corticaria alleni Johnson, 1974
Stephostethus pandellei (Brisout de Barneville, 1863)
Cartodere (= *Aridius*) *nodifer* Westwood, 1839

Silvanidae

Uleiota planata (Linnaeus, 1761)

Cucujidae

Cucujus haemotodes Erichson, 1845
Cucujus cinnaberinus (Scopoli, 1763)
Pediacus dermestoides (Fabricius, 1792)

Cerylonidae*Cerylon deplanatum* Gyllenhal, 1827*Cerylon ferrugineum* Stephens, 1830*Cerylon histeroides* (Fabricius, 1792)**Ciidae***Sulcacis fronticornis* (Panzer, 1806)*Cis micans* (Fabricius, 1792)*Ennearthron cornutum* (Gyllenhal, 1827)*Hadraule elongata* (Gyllenhal, 1827)**Tetratomidae***Hallomenus binotatus* (Quensel, 1790)

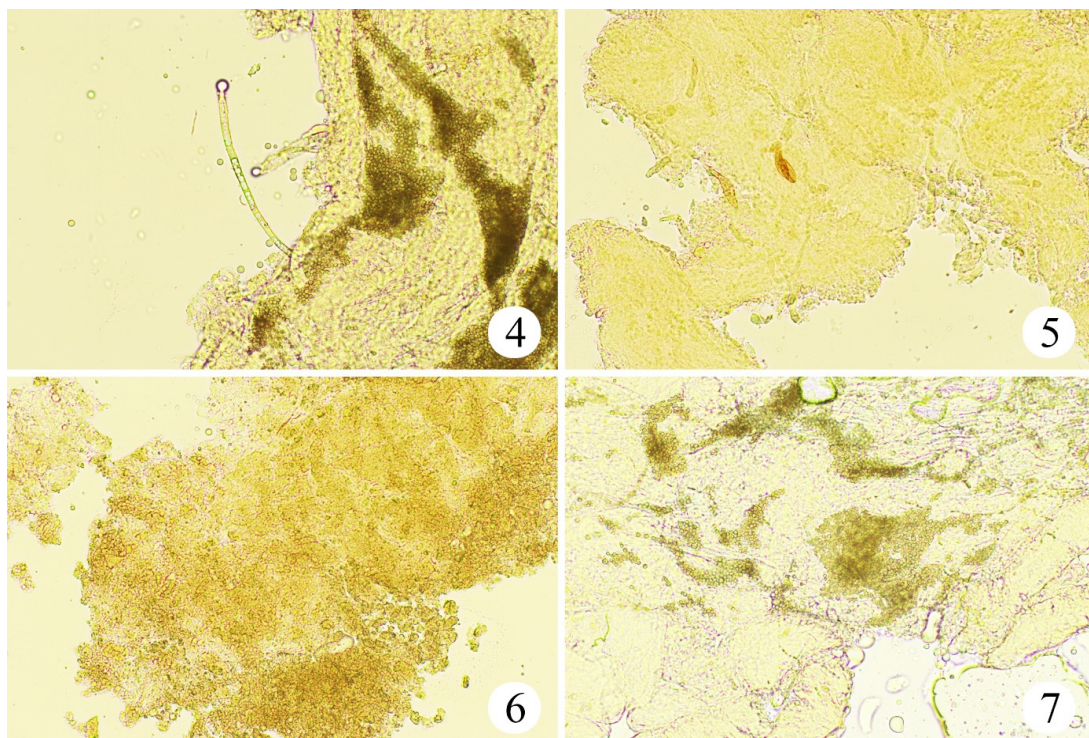
В результате исследований было установлено, что большинство выявленных жесткокрылых (24 вида) относится к семейству Staphylinidae. Следует отметить, что данная группа является доминирующей и в сообществах мицетофильных жесткокрылых, связанных с другими видами ксилотрофных грибов [3]. Менее разнообразно представлены жуки из семейств Mycetophagidae и Erotylidae, включающие 7 и 6 видов соответственно. В семействах Latridiidae, Nitidulidae и Ciidae выявлено по 4 вида, развитие которых связано с грибами рода *Pleurotus*. Представленность видами остальных семейств незначительна и не превышает трех.

По таксономическому разнообразию явно выделяется семейство Staphylinidae, представленное 13 родами. Семейства Nitidulidae и Ciidae объединяют по 4 рода. Остальные семейства менее разнообразны и включают от 1 до 3 родов.

Анализ таксономической структуры сообщества жесткокрылых, населяющих плодовые тела грибов рода *Pleurotus*, позволил установить, что максимальным числом представителей характеризуются роды *Atheta* (семейство Staphylinidae) *Triplax* (семейство Erotylidae) и *Mycetophagus* (семейство Mycetophagidae), включающие по 5 видов. Менее разнообразен род *Gyrophana* (семейство Staphylinidae), объединяющий 4 вида. Роды *Lordithon* (семейство Staphylinidae) и *Cerylon* (семейство Cerylonidae) насчитывают по 3 вида. Остальные рода малочисленны и представлены 1—2 видами.

В ходе исследований были выявлены жесткокрылые, встречающиеся исключительно в плодовых телах грибов рода *Pleurotus*. Только спорокарпы представителей данного рода заселяют *Pediacus dermestoides* (Fabricius, 1792) (семейство Cucujidae), *Corticaria lateritia* Mannerheim, 1844 (семейство Latridiidae), *Hadraule elongata* (Quensel, 1790) (семейство Ciidae).

Среди представителей сообщества мицетофильных жуков, экологически связанных с плодовыми телами грибов, выявлен ряд видов, имеющих официальный охранный статус в странах Европы. В настоящее время для исследуемого региона перечень охраняемых жесткокрылых включает 18 видов, относящихся к 5 семействам: *Oxyporus mannerheimii* (Gyllenhal, 1827) (семейство Staphylinidae); *Thymalus limbatus* (Fabricius, 1787) (семейство Trogossitidae); *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781), *Triplax aenea* (Schaller, 1783), *Triplax lepida* (Faldermann, 1837), *Triplax rufipes* (Fabricius, 1781), *Triplax russica* (Linnaeus, 1758), *Triplax scutellaris* Charpentier, 1825 (семейство Erotylidae); *Litargus connexus* (Fourcroy, 1785), *Mycetophagus multipunctatus* Fabricius, 1792, *Mycetophagus piceus* Fabricius, 1792, *Mycetophagus ater* (Reitter, 1879), *Mycetophagus atomarius* (Fabricius, 1787), *Mycetophagus quadripustulatus* Linnaeus, 1761), *Tryphyllus bicolor* (Fabricius, 1777) (семейство Mycetophagidae); *Cucujus haemotodes* Erichson, 1845, *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763), *Pediacus dermestoides* (Fabricius, 1792) (семейство Cucujidae). Большинство указанных жуков занесено в Красную книгу сапроксильных жесткокрылых Европы. Исключением является только *Oxyporus mannerheimii*, включенный во второе приложение Бернской конвенции (резолюция № 6) и директиву Совета Европы № 92/43/ЕЭС [4].



Рисунки 4—7. — Примеры содержимого кишечника жесткокрылых — обитателей плодовых тел грибов из рода *Pleurotus*: 1 — содержимое кишечника *Cyllodes ater*; 2 — содержимое кишечника *Dacne bipustulata*; 3 — содержимое кишечника *Triplax aenea*; 4 — содержимое кишечника *Triplax rufipes*

Figures 4—7. — Examples of the gut contents of beetles inhabiting the fruiting bodies of fungi from genus *Pleurotus*: 1 — gut contents of *Cyllodes ater*; 2 — gut contents of *Dacne bipustulata*; 3 — gut contents of *Triplax aenea*; 4 — gut contents of *Triplax rufipes*

Наиболее высоким охранным статусом обладают представители рода *Cusicus*. Так, *Cusicus haemotodes* относится к категории исчезающих видов (категория EN — endangered), а *Cusicus cinnaberinus* — к видам, находящимся в состоянии, близком к уязвимому (категория NT — near threatened). Последний, кроме того, включен в Красный список Международного союза охраны природы (категория NT), во второе приложение Бернской конвенции (резолюция № 6), директиву Совета Европы № 92/43/ЕЭС, а также занесен в Красную книгу Республики Беларусь и национальные красные книги Литвы, Латвии и Украины. Вид *Pediacus dermestoides* относится к видам, для оценки угрозы которым недостаточно данных (категория DD — data deficient), однако следует отметить, что на территории Беларуси он достоверно известен только с территории Беловежской пуши.

Все остальные виды сообщества жесткокрылых, связанных с плодовыми телами грибов рода *Pleurotus*, относятся к категории таксонов, вызывающих наименьшее опасение (категория LC — least concern) [4].

Вызывает интерес нахождение жесткокрылых, входящих в перечень видов — индикаторов ценных лесных биотопов Латвийской Республики [4]. Из числа жуков, отмеченных на спорокарпах вешенок, к данной категории относятся *Thymalus limbatus* и *Tryphyllus bicolor*.

В ходе проведения исследований были установлены некоторые особенности питания наиболее массовых видов мицетофильных жесткокрылых, составляющих основу комплекса жуков, связанных с грибами рода *Pleurotus* — *Cyllodes ater* (семейство Nitidulidae), *Dacne bipustulata*, *Triplax aenea*, *Triplax rufipes* (семейство Eurytomidae). В целях изучения трофического преферендума данных видов были изготовлены и изучены микропрепараты содержимого их кишечника (рисунки 4—7). Проведенный анализ показал, что основу

питания указанных видов составляют продукты бактериальной деструкции омертвевших тканей плодовых тел вешенки, а также споры и частично мицелий несовершенных грибов, заселяющих поверхности их спорокарпов.

Заключение. На территории Брестской области комплекс мицетофильных жесткокрылых, обитающих в плодовых телах грибов рода *Pleurotus*, включает 64 вида, относящихся к 15 семействам: Hydrophilidae, Histeridae, Leiodidae, Staphylinidae, Trogossitidae, Erotylidae, Mycetophagidae, Nitidulidae, Cryptophagidae, Latridiidae, Silvanidae, Cucujidae, Cerylonidae, Ciidae, Tetratomidae.

Доминирующим по числу представителей является семейство Staphylinidae, включающее 24 вида, связанных с плодовыми телами вешенки.

Исключительно в спорокарпах грибов из рода *Pleurotus* были отмечены *Pediacus dermestoides* (семейство Cucujidae), *Corticaria lateritia* (семейство Latridiidae), *Hadraule elongata* (семейство Ciidae).

Список жесткокрылых — обитателей плодовых тел грибов из рода вешенки, охраняемых в странах Европы, представлен 18 видами, относящимися к 5 семействам.

Основу питания наиболее характерных представителей комплекса мицетофильных жесткокрылых, связанных с плодовыми телами грибов рода *Pleurotus* — *Cyllodes ater* (семейство Nitidulidae), *Dacne bipustulata*, *Triplax aenea*, *Triplax rufipes* (семейство Erotylidae), составляют продукты бактериальной деструкции омертвевших тканей плодовых тел вешенки, а также споры и фрагменты мицелия несовершенных грибов, заселяющих поверхности их спорокарпов.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Б23-025).

Список цитируемых источников

1. Атлас-определитель ксилотрофных грибов, кустистых и листоватых лишайников Национального парка «Беловежская пушча» / Т. Г. Шабашова, А. П. Яцына, Е. Ю. Юрченко [и др.]. — Брест : Альтернатива, 2016. — 248 с.
2. Цинкевич, В. А. Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пушча» / В. А. Цинкевич, М. А. Лукашениа. — Минск : РИФТУР ПРИНТ, 2017. — 240 с.
3. Лукашениа, М. А. Жесткокрылые — обитатели плодовых тел ксилотрофных грибов (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашениа // Вестник БарГУ. Серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2019. — Вып. 7. — С. 59—65.
4. Лукашениа, М. А. Охраняемые виды ксилофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашениа // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5, Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. — 2017. — № 1. — С. 43—54.

References

1. Shabashova T. G., Yacyna A. P., Yurchenko E. O. et al. [Identification atlas of xylotrophic fungi, fruticose and foliose lichens of Belovezhskaya Pushcha national park]. Brest, Alternative, 2016, 248 p. (in Russian)
2. Tsinkevich V. A., Lukashenia M. A. [Xylophilous beetles of the National park “Bielovezhskaya pushcha”]. Minsk, RIFTUR PRINT, 2017, 240 p. (in Russian)
3. Lukashenia M. A. [Xylophilous fungi fruiting bodies-inhabiting beetles (Insecta: Coleoptera) of Belovezhskaya Pushcha national park]. *Barsu Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2019, iss. 7, pp. 59—65. (in Russian)
4. Lukashenia M. A. [Protected species of xylophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of the national park “Bielovezhskaya pushcha”]. *Vestnik of Brest University. Series 5. Chemistry. Biology. Sciences about earth*, 2017, iss. 1, pp. 43—54. (in Russian)

Поступила в редакцию 29.01.2025.