

Вестник БарГУ

Научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 года

№ 1 (15), март, 2024

Серия «Биологические науки (общая биология).
Сельскохозяйственные науки (агрономия)»

Учредитель: учреждение образования
«Барановичский государственный университет».

Адрес редакции:

ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи.
Телефон: +375 (163) 64 34 77.
E-mail: vestnikbargu@gmail.com .

Подписные индексы: 00993 — для индивидуальных подписчиков; 009932 — для организаций.
Свидетельство о регистрации средств массовой информации № 1533 от 30.07.2012, выданное Министерством информации Республики Беларусь.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 21 января 2015 г. № 16 научно-практический журнал «Вестник БарГУ» серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)» включён в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по биологическим наукам (общая биология), сельскохозяйственным наукам (агрономия).

Научно-практический журнал «Вестник БарГУ» включён в РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), лицензионный договор № 06-1/2016.

Выходит на русском, белорусском и английском языках. Распространяется на территории Республики Беларусь.

Заведующий редакционно-издательской группой А. Ю. Сидоренко
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 15.03.2024. Формат 60 × 84 1/8.
Бумага ксероксная. Печать цифровая.
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 11.60. Уч.-изд. л. 9,90.
Тираж 40 экз. Заказ . Цена свободная.

Полиграфическое исполнение: республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь». Специальное разрешение (лицензия) на право осуществления полиграфической деятельности № 02330/89 от 3 марта 2014 года.
Адрес: ул. Кальварийская, 17, 220004 г. Минск.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Кочурко В. И. (гл. ред. журн.), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Белорусской инженерной академии, академик Международной академии технического образования, академик Международной академии наук педагогического образования, академик Академии экономических наук Украины, Почётный профессор БарГУ, профессор кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии (учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь).

Климук В. В. (зам. гл. ред. журн.), кандидат экономических наук, доцент, первый проректор учреждения образования «Барановичский государственный университет» (учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь).

Рындевич С. К. (гл. ред. сер.), кандидат биологических наук, доцент (учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь).

Карпетова Е. Г. (ред. текстов на англ. яз.), кандидат филологических наук, доцент (учреждение образования «Минский государственный лингвистический университет», Минск, Республика Беларусь).

Земоглядчук А. В. (отв. за направление «Общая биология»), кандидат биологических наук, доцент (учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь); **Ритвинская Е. М.** (отв. за направление «Агрономия»), кандидат сельскохозяйственных наук (учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь).

Александрович О. Р., доктор биологических наук, профессор (Поморская академия в Слупске, Слупск, Республика Польша); **Булавина Т. М.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь); **Бушуева В. И.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь); **Верхотуров В. В.**, доктор биологических наук, профессор (федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Российская Федерация); **Гриб С. И.**, академик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь); **Гричик В. В.**, доктор биологических наук, профессор (Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь); **Джус М. А.**, кандидат биологических наук, доцент (Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь);

Кильчевский А. В., доктор биологических наук, академик (Национальная академия наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь); **Лукашевич Н. П.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», Витебск, Республика Беларусь); **Прокин А. А.**, кандидат биологических наук (федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина Российской академии наук», п. Борок, Российская Федерация); **Сушко Г. Г.**, доктор биологических наук, профессор (учреждение образования «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова», Витебск, Республика Беларусь); **Цзя Ф.**, доктор, профессор (Институт энтомологии, Университет имени Сунь Ятсена, Гуанчжоу, Китайская Народная Республика); **Янчуревич О. В.**, кандидат биологических наук, доцент (учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно, Республика Беларусь).

Promoter: Institution of Education "Baranavichy State University".

Editorial address:
21 Voykova str., 225404 Baranavichy.
Phone: +375 (163) 64 34 77.
E-mail: vestnikbargu@gmail.com .

Subscription indices: 00993 — for individual subscribers; 009932 — for companies.
The certificate of the registration of mass media no. 1533 of 30.07.2012 issued by the Ministry of Information of Belarus.

In accordance with the order of the board of the Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus on January 21, 2015 no. 16 the scientific and practical journal "BarSU Herald", the series "Biological sciences (General biology). Agricultural sciences (Agronomy)" was included in the list of the scientific publications of the Republic of Belarus for publishing the results of dissertation research in biological sciences (general biology), agricultural sciences (agronomy).

The scientific and practical journal "BarSU Herald" is included in RSCI (Russian Science Citation Index), license agreement no. 06-01/2016.

Issued in Russian, Belarusian and English. The journal is distributed on the territory of the Republic of Belarus.

Managing editor A. Y. Sidorenko
Technical editor A. Y. Sidorenko
Desktop Publishing S. M. Glushak
Proofreader N. N. Kolodko

Signed print 15.03.2024. Format 60 × 84 1/8. Paper xerox.
Digital printing. Headset Times. Conv. pr. s. 1.11.60.
Acc.-pub. s. l. 9.90. Circulation of 40 copies.
Order . Free price.

Printing performance: Republican Unitary Enterprise "Information and Computing Center of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus". Special permission (license) for the right to carry out printing activities No. 02330/89, March 3, 2014.

Address: 17 Kalvariyskaya, 220004 Minsk

EDITORIAL BOARD

Kochurko V. I. (*editor-in-chief*), DSc in Agriculture, Professor, Academician of the Belarusian Academy of Engineering, Academician of the International Academy of Technical Education, Academician of the International Academy of Pedagogical Education, Academician of the Academy of Economic Sciences of Ukraine, Honorary Professor of BarSU, Professor of the Department of Technical Supply of Agricultural Production and Agronomy (Institution of Education "Baranavichy State University", Baranavichy, the Republic of Belarus).

Klimuk V. V. (*deputy editor-in-chief*), PhD in Economics, Associate Professor, first vice-rector (Institution of Education "Baranavichy State University", Baranavichy, the Republic of Belarus).

Ryndevich S. K. (*the series editor-in-chief*), PhD in Biology, Associate Professor (Institution of Education "Baranavichy State University", Baranavichy, the Republic of Belarus).

Karapetova Ye. G. (*English text editor*), PhD in Philology, Associate Professor (Education Institution "Minsk State Linguistic University", Minsk, the Republic of Belarus).

Zemoglyadchuk A. V. (*responsible for the topic area "General Biology"*), PhD in Biology, Associate Professor (Institution of Education "Baranavichy State University", Baranavichy, the Republic of Belarus); **Ritvinskaya E. M.** (*responsible for the topic area "Agronomy"*), PhD in Agriculture (Institution of Education "Baranavichy State University", Baranavichy, the Republic of Belarus).

Aleksandrowicz O. R., DSc in Biology, Professor (Pomorsk Academy in Slupsk, Slupsk, the Republic of Poland); **Bulavina T. M.**, DSc in Agriculture, Professor (the Republican Unitary Enterprise "Scientific-and-Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture", Zhodino, the Republic of Belarus); **Bushueva V. I.**, DSc in Agriculture, Professor (Education Institution "Belarusian State of the Orders of the October Revolution and the Order of the Labour Red Banner Agricultural Academy", Gorki, the Republic of Belarus); **Verkhoturov V. V.**, DSc in Biology, Professor (Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education "Kaliningrad State Technical University", Kaliningrad, the Russian Federation); **Grib S. I.**, Academician, DSc in Agriculture (the Republican Unitary Enterprise "Scientific-and-Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture", Zhodino, the Republic of Belarus); **Grichik V. V.**, DSc in Biology, Professor (Minsk, Belarusian State University, the Republic of Belarus); **Dzhus M. A.**, PhD in Biology, Associate Professor (Belarusian State University, Minsk, the Republic of Belarus); **Kilchevskiy A. V.**, DSc in Biology, Academician (Minsk, the Republic of Belarus); **Lukashevich N. P.**, DSc in Agriculture, Professor (Education Institution "Vitebsk of the Badge of Honor Order State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, the Republic of Belarus); **Prokin A. A.**, PhD in Biology (Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, the Russian Federation); **Sushko G. G.**, DSc in Biology, Professor (Education Institution "Vitebsk State University named after P. M. Masherov", Vitebsk, the Republic of Belarus); **Jia F.**, PhD in Biology (Institute of Entomology, School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou, China); **Yanchurevich O. V.**, PhD in Biology, Associate Professor (Education Institution "Grodno State University named after Yanka Kupala", Grodno, the Republic of Belarus).

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Общая биология

- Дерунков А. В., Салук С. В., Лукашук А. О., Чуонг Т. К. Т.** Видовое разнообразие и плотность поселения зимующих стадий некоторых видов сапроксильных жесткокрылых (Coleoptera) в Березинском биосферном заповеднике (Беларусь) **4**
- Земоглядчук А. В., Лукашеня М. А.** Тип питания и морфология ротового аппарата *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) **16**
- Кулак А. В.** Распространение и сезонное развитие огневки *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae) в Беларуси **23**
- Лукашук А. О., Прохорчик П. С.** Первое указание *Vilpianus galii* (Wolff) с территории Беларуси и новые места находок некоторых редких видов настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera) из Полесского государственного радиационно-экологического заповедника **31**
- Лундышев Д. С.** Новые данные по распространению и экологии жесткокрылых семейства Histeridae (Coleoptera) Кавказа **38**
- Найман О. А.** Таксономическая структура сообществ настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) сосновых культур различного возраста Пинского района **44**
- Островский А. М., Пивоварова Ю. В.** Новые данные по охраняемым видам членистоногих (Arthropoda) юга Беларуси **58**
- Рындзевич С. К., Салук С. У., Суходалаў І. А., Раманка І. Р.** Новые находки жукоу (Coleoptera: Carabidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Chrysomelidae) для фауны заказника «Стронга» **68**
- Рындзевич С. К.** *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae) новый вид для белорусской фауны **76**
- Спиров Р. К., Тимохина Н. И., Король Р. А.** Накопление ¹³⁷Cs и трансурановых элементов надземными и подземными органами растений Полесского государственного радиационно-экологического заповедника **81**

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

- Кочурко В. И., Абраскова С. В., Ритвинская Е. М., Зубкович А. А., Ярота А. А.** Влияние средств защиты и микробиологического препарата на начальные этапы роста и развития голозерного ячменя **91**

Сведения об авторах

103

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General biology

- Derunkov A. V., S. V. Saluk, A. O. Lukashuk, Truong T. C. T.** Species diversity and population density of overwintering stages of some saproxylic beetle species (Coleoptera) in the Berezinsky biosphere reserve (Belarus) **4**
- Zemoglyadchuk A. V., Lukashenia M. A.** Feeding type and morphology of the mouthparts of *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) **16**
- Kulak A. V.** Distribution and seasonal development of *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae) in Belarus **23**
- Lukashuk A. O., Prokhorchik P. S.** The first indication of *Vilpianus galii* (Wolff) on the territory of Belarus and new locations of some rare species findings of true hemipterans insects (Hemiptera: Heteroptera) from the Polesie state radiation-ecological reserve **31**
- Lundyshev D. S.** New data on distribution and ecology of the beetles of the family Histeridae (Coleoptera) of the Caucasus **38**
- Naiman O. A.** Taxonomical structure of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine crops of different age in Pinsk region **44**
- Ostrovsky A. M., Pivovarova Yu. V.** New data on protected arthropod species (Arthropoda) of southern Belarus **58**
- Ryndevich S. K., Saluk S. V., Sukhodolov I. A., Ramanka I. R.** New findings of beetles (Coleoptera: Carabidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Chrysomelidae) for fauna of Stronga reserve **68**
- Ryndevich S. K.** *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae): a new species for Belarusian fauna **76**
- Spirau R. K., Tsimokhina N. I., Korol R. A.** Accumulation of ¹³⁷Cs and transuranium elements by aboveground and underground plant organs of the Polesie state radiation-ecological reserve **81**

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

- Kochurko V. I., Abraskova S. V., Rytvinskaya E. M., Zybкович А. А., Yarota A. A.** The effect of protective agents and microbiological preparation on the initial stages of growth and development of naked barley **91**

Information about authors

103

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

BIOLOGICAL SCIENCES

GENERAL BIOLOGY

УДК 574.4; 595.7; 630*907.1

А. В. Дерунков¹, С. В. Салук², А. О. Лукашук³, Т. К. Т. Чуонг⁴

^{1,2}Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, ¹alex_derunkov@tut.by, ²ssaluk@yandex.by

³Государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник», ул. Центральная, 3, 211188 д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь, lukashukao@tut.by

⁴Институт научных исследований Центрального региона, Вьетнамская академия наук и технологий, ул. Хуинь Тхук Кханг, 321, Хюэ, пров. Тхуатхиен Хюэ, Вьетнам, tuong.tuong@gmail.com

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПЛОТНОСТЬ ПОСЕЛЕНИЯ ЗИМУЮЩИХ СТАДИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ САПРОКСИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) В БЕРЕЗИНСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (БЕЛАРУСЬ)

Исследования были выполнены в лиственных лесах на территории Березинского биосферного заповедника в ноябре 2022 и в апреле 2023 года. Имаго и личинок жуков собирали под корой и в древесной трухе валежных и сухостойных крупных древесных остатков (далее — КДО) дуба, ясеня, липы, ивы, ольхи черной и березы. Плотность поселения рассчитывали на единицу площади палетки или на единицу объема древесной трухи. В обследованных фрагментах КДО наиболее обычными были личинки жуков-шелкунов и чернотелок, а также имаго жукелиц и стафилинид. Три вида семейства Staphylinidae впервые указаны на территории Березинского биосферного заповедника: *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) и *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837). Выявлена высокая плотность поселения двух видов усачей (*Oplasia cinerea* (Mulsant, 1839) и *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767)) в КДО липы. Она достигала 66,7 экз / дм^3 КДО для *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) и до 50,0 экз / дм^3 КДО для *Oplasia cinerea* (Mulsant, 1839). Выявлены высокие плотности поселения личинок огнецветки *Schizotus pectinicornis* (L., 1758) и шелкоуна *Ampedus pomonae* (Stephens, 1830) — 4,42 и 66,67 экз / 100 дм^2 КДО соответственно. Выявлены новые места обитания охраняемого вида рогастика скромного *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785), внесенного в Красную книгу Республики Беларусь. Личинки и имаго этого охраняемого вида были отмечены в КДО ивы, плотность поселения его личинок составила 9 экз / дм^3 КДО, что является очень высоким показателем. Обсуждается распространение *Ceruchus chrysomelinus* на территории Березинского биосферного заповедника.

Ключевые слова: сапроксильные жуки; видовое разнообразие; плотность поселения; Березинский биосферный заповедник; Беларусь.

Рис. 7. Табл. 2. Библиогр.: 17 назв.

A. V. Derunkov¹, S. V. Saluk², A. O. Lukashuk³, T. C. T. Truong⁴

^{1,2}Scientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, ¹alex_derunkov@tut.by, ²ssaluk@yandex.by

³State Environmental Institution “Berezinsky Biosphere Reserve”, 3 Tsentralnaya str., 211188 Domzheritsy, Lepel distr., Vitebsk reg., the Republic of Belarus, lukashukao@tut.by

⁴Mientrung Institute for Scientific Research Vietnam Academy of Science and Technology, 321 Huynh Thuc Khang Street, Hue city, Thua Thien Hue prov., Vietnam, tuong.tuong@gmail.com

SPECIES DIVERSITY AND POPULATION DENSITY OF OVERWINTERING STAGES OF SOME SAPROXYLIC BEETLE SPECIES (COLEOPTERA) IN THE BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE (BELARUS)

The studies were carried out in deciduous forests on the territory of the Berezinsky Biosphere Reserve in November 2022 and April 2023. Imagos and larvae of beetles were collected under the bark and in wood dust of deadfallen and dead-standing

coarse woody debris (CWD) of oak, ash, linden, willow, black alder and birch trees. The population density was calculated per unit area of the palette or per unit volume of the wood dust. Larvae of click beetles and darkling beetles as well as imago of ground beetles and rove beetles were the most common in the examined fragments of the CWD. Three species of the family *Staphylinidae* were recorded for the first time on the territory of the Berezinsky Biosphere Reserve: *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) and *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837). High population density of two species of longhorn beetles, *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) and *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767), was found in the linden CWD. It reached 66.7 ex / dm³ of CWD for *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) and up to 50.0 ex / dm³ of CWD for *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839). High population density of larvae of Pyrochroidae *Schizotus pectinicornis* (L., 1758) and the click beetle *Ampedus pomonae* (Stephens, 1830) was recorded, 4.42 and 66.67 ex / 100 dm² of CWD, respectively. The new habitats of the protected species of the stag beetle, *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785), included in the Red Book of the Republic of Belarus, was recorded. Larvae and imagos of this protected species were found in the willow CWD; the population density of the larvae was 9.0 ex / dm³ of CWD, which is a very high indicator. The distribution of *Ceruchus chrysomelinus* in the territory of the Berezinsky Biosphere Reserve is discussed.

Key words: saproxylic beetles; species diversity; population density; Berezinsky Biosphere Reserve; Belarus.

Fig. 7. Table 2. Ref.: 17 titles.

Введение. Сапроксильные насекомые являются важным звеном круговорота вещества и энергии в лесных экосистемах, способствуют ускорению процессов разложения мертвой древесины как непосредственно, используя древесину в пищу, так и опосредованно, образуя питательную среду для микроорганизмов, грибов и сосудистых растений [1]. В последние десятилетия исследованию сапроксильных жесткокрылых на территории Беларуси уделяется большое внимание. Значительное количество статей и монографий посвящено исследованиям таксономического состава сапроксильных жесткокрылых, зависимости их распределения и встречаемости от породного состава КДО и от степени их разложения [2—9]. Однако количественных данных по плотностям поселения отдельных видов, соотношению видов в отдельных фрагментах КДО накоплено еще недостаточно для адекватной оценки экологической роли сапроксильных жесткокрылых в лесных экосистемах.

Со второй половины XX века активные исследования комплекса насекомых — обитателей мертвой древесины — связаны с необходимостью охраны многих видов, оказавшихся на грани исчезновения. Из-за серьезной антропогенной нагрузки на лесные экосистемы и глобального изменения климата во всем мире происходит сокращение площадей лесов. В этой ситуации наиболее чувствительными к изменениям становятся ксилофильные организмы, в том числе насекомые — обитатели КДО. Интенсификация лесного хозяйства ведет к сокращению мест их обитания и, как следствие, уменьшению числа и численности популяций видов вплоть до полного их исчезновения. Глобальные экологические процессы, безусловно, оказывают свое влияние и на лесные экосистемы Беларуси. В нашей стране изменения климата являются одним из факторов устойчивости лесных насаждений, что приводит к возрастному и породному дисбалансу лесов, а порой и к их гибели, лишает сапроксильные организмы среды обитания.

В этой ситуации особо охраняемые природные территории (ООПТ) приобретают важнейшее значение как эталонные территории для исследования динамики образования, накопления и разложения КДО и, соответственно, всего комплекса жесткокрылых, трофически или топически связанного с КДО. Особенно важны исследования сапроксильных жесткокрылых в сезонном аспекте, что позволяет выявить сезонную динамику популяций вредителей лесных пород и их энтомофагов, уточнить экологию отдельных редких и малоизученных видов.

Материалы и методы исследования. Учеты проведены в третьей декаде ноября 2022 года и в третьей декаде апреля 2023 года в лиственных лесах Березинского биосферного заповедника (рисунки 1—2).



Рисунки 1—2. — Проведение учетов сапроксильных жесткокрылых сотрудниками НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам С. В. Салуком и А. В. Дерунковым под корой сухостойных деревьев (1) и С. В. Салуком в древесной трухе валежа (2) в Березинском биосферном заповеднике в ноябре 2022 года (фото А. О. Лукашука)

Figures 1—2. — Study of saproxylic beetles by the researchers of the Scientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus S. V. Saluk and A. V. Derunkov under the bark of dead-standing trees (1) and by S. V. Saluk in the wood dust of dead-fallen trees (2) in the Berezinsky Biosphere Reserve in November 2022 (photos by A. O. Lukashuk)

В Домжерицком лесничестве, около 1 км юго-западнее д. Домжерицы, кв. 315А, выд. 7, площадь — 3,2 га, в осиннике кисличном (3ОС2ОЛЧ2ББ1ОЛС2Е+Д), средний возраст осинового древостоя — 65 лет, средняя высота и толщина стволов — 25 м и 32 см соответственно, ольхи черной — 22 м и 28 см, березы бородавчатой — 24 м и 30 см, ольхи серой — 19 м и 20 см, ели — 22 м и 28 см, полнота — 0,7. В редком подлеске встречаются лещина и крушина ломкая.

В Крайцевском лесничестве, в пойме р. Березина, в ур. Синичино, кв. 444, выд. 19, площадь — 7,9 га, в дубраве черничной (8Д2ББ+Е), средний возраст дубового древостоя — 200 лет, березы — 80 лет, средняя высота и толщина стволов — 23 м и 48 см соответственно, березы бородавчатой — 25 м и 28 см, полнота — 0,6. Подрост 6Е2Д2ББ до 3,0 тыс. шт / га деревьев, средний возраст — 40 лет, средняя высота — 3,0 м. В подлеске встречается крушина ломкая. Относится к редким лесным формациям и типам леса.

В Паликском лесничестве, около 1,0—1,5 км севернее д. Селец, кв. 707, выд. 8, площадь — 7,9 га, в ясеннике крапивном (5Я2Е2ББ1ОЛЧ), средний возраст ясеневого древостоя — 110 лет, средняя высота и толщина стволов — 29 м и 48 см соответственно, елового — 28 м и 36 см, березы бородавчатой и ольхи черной — 26 м и 32 см, полнота — 0,5. Имеется благонадежный подрост до 4,0 тыс. шт / га деревьев, формула древостоя — 10Я, средний возраст — 20 лет, средняя высота — 4,0 м. В среднем по густоте подлеска встречаются лещина, рябина и крушина ломкая. Относится к редким лесным формациям и типам леса, в выделе встречаются редкие и охраняемые виды растений и животных.

Учеты сапроксильных жесткокрылых производили под корой или в древесной трухе КДО путем снятия палеток или сифтования трухи на почвенных ситах. Собранный материал фиксировали 70 %-ным этанолом. Плотность поселения насекомых рассчитывали на 1 дм² площади палетки или на 1 дм³ трухи. Площади обследованной поверхности после снятия палетки рассчитывали по формуле боковой площади цилиндра ($S = 2\pi Rh$, где R — радиус ствола; h — высота палетки); для унификации данных о плотности поселения количество экземпляров жесткокрылых пересчитывали на 100 дм². Для определения объема трухи использовали градуированную емкость.

Всего было обследовано более 20 фрагментов КДО, в 11 из которых были отмечены имаго или личинки жесткокрылых. Размер как валежных, так и сухостойных КДО варьировался от 1 до 2 м в длину или высоту соответственно, диаметр ствола — от 30 до 45 см. Для определения плотностей поселения личинок усачей в ветвях липы (*Tilia* sp.) исследовали заселенные жуками фрагменты ветвей не менее 15 см в длину толщиной от 2 до 3 см. Плотности поселения рассчитывались на объем фрагмента, так как личинки усачей *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) и *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) поселяются не только под корой, но проникают в заболонь и толщу древесины. Для расчетов плотности поселения учитывали количество летных отверстий и ходов живых личинок.

Для валежа и пней устанавливали стадию разложения на основании шкалы разложения валежной древесины [10].

Экология видов и их трофические предпочтения определены с использованием как литературных данных [11; 12], так и собственных наблюдений авторов.

Результаты исследования и их обсуждение. Жуки-усачи *Oplosia cinerea* и *Exocentrus lusitanus* довольно широко распространены в Европе, однако их находки на территории Беларуси нечасты, так как выявление этих видов требует специальных исследований. Виды малоизвестные, их экология исследована недостаточно. На территории Березинского биосферного заповедника оба вида впервые зарегистрированы в 2018 году [13]. Личинки обоих видов развиваются под корой и в наружных частях древесины ветвей лиственных пород диаметром от 3 до 15 см (часто лежащих на земле) и нетолстых стволах. Оба вида предпочитают мертвые и отмирающие ветки липы. Генерация — 1—2-годичная.

В Березинском биосферном заповеднике в ноябре 2022 года было выявлено, что данные виды образуют довольно плотные поселения и в небольших фрагментах липовых ветвей могут развиваться до десяти и более личинок. В одних и тех же фрагментах КДО могут одновременно встречаться оба вида (рисунки 3—5). В результате обследования фрагментов ветвей липы в окр. д. Кветча нами были рассчитаны плотности поселения личинок обоих видов усачей (таблица 1). Плотность поселения достигала 66,7 экз / дм^3 КДО для *Exocentrus lusitanus* (средняя плотность поселения — 39,4 экз / дм^3) и до 50,0 экз / дм^3 КДО — для *Oplosia cinerea* (средняя плотность поселения — 21,74 экз / дм^3). Такие высокие плотности поселения отмечаются на отдельных участках ветвей и не характерны для участков ветвей большой протяженности. Однако локально высокие плотности поселения двух рассматриваемых видов могут свидетельствовать об их успешном заселении соответствующего субстрата и о высокой численности в подходящих местообитаниях. Таким образом, оба вида характеризуются высокими плотностями поселения на зимующих стадиях жизненного цикла.

Для выяснения зимнего аспекта структуры сообществ и плотности поселения сапроксильных жесткокрылых в ноябре 2022 и в апреле 2023 года исследованы КДО дуба (*Quercus robur* L.), ясеня (*Fraxinus* sp.), березы (*Betula* sp.), ивы (*Salix* sp.) и ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) преимущественно на стадиях, когда фрагменты древесины уже существенно поражены гнилями (таблица 2).

В исследованных фрагментах КДО наиболее обычны были типичные сапроксильные жесткокрылые из семейств щелкунов (Elateridae) и чернотелок (Tenebrionidae) преимущественно на личиночной стадии. Плотности поселения таких видов, как *Ampedus pomonae* (Stephens, 1830) и *Melanotus castanipes* (Paykull, 1800), достигали высоких значений, от 44 до 66 и выше 100 дм^2 КДО. Эти виды, как правило, хищничают, но могут питаться и мертвыми остатками других беспозвоночных. Представители этих двух семейств встречались в КДО практически всех исследованных пород. Наибольшие плотности поселения для этих видов отмечены на КДО дуба. В КДО ольхи черной выявлены высокие плотности поселения личинок огнецветки *Schizotus pectinicornis* (Linnaeus, 1758) — 4,42 экз / 100 дм^2 поверхности КДО.



Рисунки 3—7. — Сaproкcильные жесткокрылые в исследованных фрагментах мертвой древесины: 3—4 — *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839): 3 — ходы личинок под корой ветвей липы; 4 — личинка в своем ходе на ветвях липы; 5 — летное отверстие *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) в ветвях липы (фото А. В. Дерункова), *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785); 6 — имаго и личинка на КДО ели, пораженных бурыми гнилями; 7 — личинки в КДО ивы (фото С. В. Салука)

Figures 3—7. — Saproxylic beetles in the studied deadwood debris: 3—4 — *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839): 3 — burrows of the larvae under the bark of lime branches; 4 — larva in its own burrow in the lime branches; 5 — flight hole of *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) in the lime branches (pictures by A. V. Derunkov), *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785); 6 — imago and larva in the CWD of spruce, damaged by brown rot; 7 — larvae in CWD of the willow (photos by S. V. Saluk)

Т а б л и ц а 1. — Плотности поселения усачей *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) и *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) на КДО липы в Березинском биосферном заповеднике

Table 1. — Population density of the longhorn beetles *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) and *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) in the CWD of the lime-trees in the Berezinsky Biosphere Reserve

Номер фрагмента	Вид	Плотность поселения на 1 дм ³
1	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	66,7
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	33,3
2	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	5,9
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	23,5
3	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	25,0
4	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	50,0
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	8,3
5	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	50,0
6	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	43,8
7	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	66,7
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	Не обнаружено
8	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	4,8
	Curculionidae gen.sp.	3,6
9	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	34,6
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	3,8
10	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	36,4
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	9,1
11	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	15,8
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	15,8

Т а б л и ц а 2. — Таксономический состав и плотности поселения сапроксильных жесткокрылых на КДО лиственных пород в Березинском биосферном заповеднике

Table 2. — Taxonomic composition and population density of the saproxylic beetles in the CWD of the deciduous trees in the Berezinsky Biosphere Reserve

Таксон	Категория и порода КДО							
	Позднеосенний учет (3-я декада ноября)					Весенний учет (3-я декада апреля)		
	Валеж			Сухостой		Валеж		Сухостой
	Дуб, экз / дм ³	Ясень, экз / дм ³	Ольха черная, экз / 100 дм ²	Ива, экз / дм ³	Береза, экз / дм ³	Дуб, под корой, без учета на площадь или объем	Дуб, экз / 100 дм ²	Береза, экз / дм ³
Elateridae								
<i>Ampedus pomonae</i> (Stephens, 1830), lv.		0,07					0,53 / 66,67 / 50,0	2,0
<i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776), lv.								0,33

Продолжение табл. 2

Таксон	Категория и порода КДО							
	Позднеосенний учет (3-я декада ноября)					Весенний учет (3-я декада апреля)		
	Валезж			Сухостой		Валезж		Сухостой
	Дуб, экз / дм ³	Ясень, экз / дм ³	Ольха черная, экз / 100	Ива, экз / дм ³	Береза, экз / дм ³	Дуб, под корой, без учета на площадь или объем	Дуб, экз / 100 дм ²	Береза, экз / дм ³
<i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776), lv.								0,33
<i>Ampedus</i> sp., lv.				0,25				
<i>Melanotus castanipes</i> (Paykull, 1800), im.			0,88					
<i>Melanotus castanipes</i> (Paykull, 1800), lv.							44,44 / 14,29	
Tenebrionidae								
<i>Neatus picipes</i> (Herbst, 1797), lv.							20,00	
<i>Uloma culinaris</i> (Linnaeus, 1758), lv.				0,25	0,08			
<i>Prionychus ater</i> (Fabricius, 1775), lv.	0,17							
Pyrochroidae								
<i>Schizotus pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758), lv.			4,42					
Staphylinidae								
<i>Phloeocharis subtilissima</i> Mannerheim, 1830, im.						+		
<i>Gabrius trossulus</i> (Nordmann, 1837), im.	0,43							
<i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabricius, 1793), im.						+		
<i>Lathrobium impressum</i> , Heer, 1841, im.						+		
<i>Lathrobium</i> sp., im.						+		
<i>Ischnosoma splendidum</i> (Gravenhorst, 1806), im.						+		
<i>Tachyporus obtusus</i> (Linnaeus, 1767), im.							0,53	
<i>Sepedophilus bipunctatus</i> (Gravenhorst, 1802), im.						+		
<i>Schistoglossa gemina</i> (Erichson, 1837), im.	0,14					+		
<i>Aleochara brevipennis</i> Gravenhorst, 1806, im.						+		
Aleocharinae gen.sp., im.	0,17							
<i>Stenichnus collaris</i> (Müller et Kunze, 1822), im.					0,08			
<i>Scydmorephes minutus</i> (Chaudoir, 1845), im.					0,33			

Окончание табл. 2

Таксон	Категория и порода КДО							
	Позднеосенний учет (3-я декада ноября)					Весенний учет (3-я декада апреля)		
	Валеж			Сухостой		Валеж		Сухостой
	Дуб, экз / дм ³	Ясень, экз / дм ³	Ольха черная, экз / 100 дм ²	Ива, экз / дм ³	Береза, экз / дм ³	Дуб, под корой, без учета на площадь или объем	Дуб, экз / 100 дм ²	Береза, экз / дм ³
Latridiidae								
<i>Corticaria serrata</i> (Paykull, 1798), im.					0,08			
Carabidae								
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1785, im.							20,00	
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798), im.		0,07					22,22	
<i>Platynus livens</i> (Gyllenhal, 1810), im.							3,18	0,33
<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824, im.		0,07						
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809), im.							0,53	
<i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812), im.							0,53	
Lucanidae								
<i>Ceruchus chrysomelinus</i> (Hochenwarth, 1785), lv.				9,00				
<i>Ceruchus chrysomelinus</i> (Hochenwarth, 1785), im., мертвый				0,50				
Coccinellidae								
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> Linnaeus, 1758, im.	0,14							
<i>Coccinellidae</i> gen.sp., im.	0,17							
Helodidae								
<i>Helodidae</i> gen.sp., im.	0,17							

Примечание — im. — имаго; lv. — личинка; наклонной чертой (/) разделены показатели плотности поселения одного и того же вида на разных фрагментах КДО.

В КДО дуба и березы был выявлен очень разнообразный видовой состав коротконадкрылых жуков семейства Staphylinidae. В результате наших исследований были выявлены 13 видов. Среди них отмечены как типичные сапроксильные виды, так и виды, не являющиеся истинно сапроксильными, но которые часто находят в мертвой древесине убежище для зимовки. Из типичных сапроксильных видов отмечен *Sepedophilus bipunctatus* (Gravenhorst, 1802), эвритоппный лесной вид, мицетофаг, который встречается в ходах подкорных личинок насекомых, в трухе гнилых пней и валежа, в трутовых грибах [14]. Отмечен также обычный сапроксильный вид *Phloeocharis subtilissima* Mannerheim, 1830, который нередко встречается под корой деревьев лесных пород, а также плодовых деревьев. Некоторые виды стафилинид

отмечены под корой на сухобочинах дубов и находят там убежище для зимовки. Это преимущественно гигрофильные виды, которые мигрируют на зимовку из поймы р. Березина, в частности, виды рода *Lathrobium*, Gravenhorst, 1802 и *Aleochara brevipennis*, Gravenhorst, 1806. К таким гигрофильным видам относится стенотопный болотный вид *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837), обычный на заболоченных берегах рек и заболоченных лугах. Этот вид ранее не отмечался на территории Березинского биосферного заповедника.

Два вида стафилинид подсемейства Scydmaeninae, *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) и *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), являются обычными мирмекофильными видами, часто встречаются в трухе гнилых пней и валежа, где имеются гнезда муравьев родов *Formica* Linnaeus, 1758 и *Lasius* Fabricius, 1804 [14]. Для вида *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) выявлены довольно высокие плотности поселения в КДО березы, достигающие 0,33 экз / дм³ КДО. Оба вида ранее не отмечались на территории Березинского биосферного заповедника.

В исследованных КДО разнообразны по видовому составу жужелицы, которые уходят в трухлявую мертвую древесину на зимовку и могут образовывать довольно большие скопления, как, например, *Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798) или *Platynus livens* (Gyllenhal, 1810). Их плотности на отдельных фрагментах КДО достигали высоких значений — от 3 до 22 и выше экз / 100 дм². Все шесть отмеченных нами в КДО видов жужелиц являются типичными гигрофильными видами, характерными для пойменных и околородных местообитаний.

Представители семейства Helodidae также гигрофильные виды, которые уходят на зимовку в мертвую древесину. Божьи коровки (семейство Coccinellidae) часто образуют зимовочные скопления под корой КДО, особенно сухостойных деревьев. Нами отмечены единично на валеже дуба.

Наиболее заселенными сапроксильными жесткокрылыми оказались КДО дуба, где отмечено высокое разнообразие видов жесткокрылых и высокие плотности их поселения. Также разнообразны по видовому составу сапроксильных жесткокрылых КДО березы.

В результате проведенных исследований в ноябре 2022 года отмечена высокая степень заселенности КДО ивы личинками охраняемого вида рогачика скромного на территории Паликского лесничества.

Рогачик скромный *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785) — редкий скрытно живущий сапроксильный вид, который является индикатором старовозрастных ненарушенных лесных экосистем, имеет высокий международный природоохранный статус и включен в Красную книгу МСОП и Европейский список охраняемых сапроксильных видов как «потенциально уязвимый» (NT), соответствующий IV категории национальной природоохранной значимости [15].

До настоящего времени все указания рогачика скромного из Березинского биосферного заповедника основывались на первой значительной фаунистической сводке «Насекомые Березинского заповедника» [16], данные которой базировались на единственной достоверной находке *C. chrysomelinus*, совершенной в заповеднике на территории Крайцевского лесничества А. М. Терешкиным в начале 80-х годов XX века (А. Д. Писаненко, персональное сообщение) [17].

В период полевого сезона 2022 года на территории Крайцевского и Домжерицкого лесничеств авторами были выявлены новые местообитания малоизвестного охраняемого вида. Имаго и личинки разных возрастов рогачика скромного были отмечены на территории Крайцевского лесничества в ур. Синичино (кв. 444) 06.V.2022, в пойме р. Березина, в дубраве черничной, в комлевой части лежащего ствола ели, пораженного бурыми гнилями. В Домжерицком лесничестве имаго и личинки разных возрастов охраняемого вида отмечены в кв. 284А, в осиннике елово-кисличном (средний возраст осин — 75 лет) 07.V.2022, в древесине валежа и пней елей, пораженных бурыми гнилями, а мертвый экземпляр рогачика скромного был выявлен в кв. 315А того же лесничества на участке старовозрастного ельника осиново-кисличного 19.VIII.2022, в древесине лежащего ствола ели, пораженного бурыми гнилями (рисунок 6).

Рогачик скромный *C. chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785), заселяя пни и стволы валежных деревьев на поздних стадиях разложения древесины на протяжении нескольких поколений и имея длительный цикл развития (2—3 года), создает заметную плотность в районе поселения и является как важным звеном в процессе природной деструкции древесины, так и биологическим индикатором луканидной стадии разрушения древесного субстрата. Рогачик скромный обитает в старовозрастных хвойно-широколиственных лесах со значительным объемом мертвой и разлагающейся древесины. Поселяется на крупных гниющих стволах и пнях, преимущественно ели, березы и дуба.

В Паликском лесничестве, в ясеннике крапивном, кв. 707, выд. 8 (N54°31'20,4", E028°21'22,6") были найдены фрагменты КДО ивы, пораженной бурыми гнилями, с высокой плотностью поселения личинок разных возрастов рогачика скромного, которая достигала 9,00 экз / дм^3 субстрата (рисунок 7). Данный субстрат не характерен для поселения личинок рогачика скромного и является важным элементом для более глубокого понимания биологии вида. Зимующие стадии охраняемого вида могут страдать в результате истребления насекомоядными птицами, способными добывать насекомых из мертвой древесины, например, дятлами. Исследованный фрагмент ивы был значительно поврежден дятлами, которые, вероятно, успешно охотились на личинок рогачика в поверхностных слоях древесины. Это первый достоверно зарегистрированный факт истребления личинок *C. chrysomelinus* птицами, который позволяет выявить естественных врагов охраняемого вида.

В результате проведения исследований подтверждено наличие устойчивой популяции *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785) в Березинском биосферном заповеднике.

Заключение. В результате проведенного исследования получены новые данные по таксономическому составу жесткокрылых на зимующих стадиях в КДО лиственных пород на территории Березинского биосферного заповедника, три вида семейства Staphylinidae впервые указаны на данной ООПТ: *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) и *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837).

Установлено, что наиболее обычны в исследованных фрагментах КДО были типичные сапроксильные жесткокрылые из семейств щелкунов (Elateridae) и чернотелок (Tenebrionidae), которые встречались в КДО практически всех исследованных пород.

Выявлено высокое видовое разнообразие в КДО представителей семейств коротконадкрылых жуков (Staphylinidae) и жужелиц (Carabidae), среди которых отмечены как типичные сапроксильные виды, так и виды, не являющиеся истинно сапроксильными, но которые часто находят в мертвой древесине убежище для зимовки.

Получены новые данные о составе и плотностях поселения двух видов усачей — *Oplasia cinerea* (Mulsant, 1839) и *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767), биология и экология которых недостаточно изучены.

На территории Березинского биосферного заповедника выявлены новые места обитания охраняемого вида рогачика скромного *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785). Отмечены высокие плотности поселения рогачика скромного (9,00 экз / дм^3 субстрата) на КДО ивы, что является важным для более глубокого понимания биологии вида.

Авторы выражают искреннюю благодарность администрации государственного природоохранного учреждения «Березинский биосферный заповедник» за предоставленную возможность проведения исследований. Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Б22В-012).

Список цитируемых источников

1. Jonsson, B. Ecology of species living on dead wood — lessons for dead wood management / B. Jonsson, N. Kruys, T. Ranius // *Silva Fennica*. — 2005. — № 39. — P. 289—309.

2. Lukin, V. Species structure of the saproxylic beetle assemblages in the protected territories of Belarus / V. Lukin // *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. — Craiova : Museum of Oltenia Craiova, 2010. — Vol. 26. — № 2. — P. 155—160.
3. Лукашеня, М. А. Ксилофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) консорции дуба (*Quercus robur* Linnaeus, 1753) Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашеня // *Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)»*. — 2020. — № 8. — С. 69—82.
4. Лукашеня, М. А. Сукцессионные комплексы ксилофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашеня // *Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)»*. — 2015. — № 3. — С. 44—55.
5. Лукашеня, М. А. Таксономическая структура комплекса ксилофильных жесткокрылых Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашеня // *Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исслед.* — 2015. — Вып. 10. — С. 97—104.
6. Лукашеня, М. А. Хронология и результаты изучения ксилофильных жесткокрылых Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашеня // *Вестн. Нац. акад. наук Беларуси. Серия биолог. наук*. — 2012. — № 3. — С. 105—113.
7. Лукин, В. В. Роль крупных древесных остатков в поддержании разнообразия ксилофильных насекомых в лесных экосистемах Беларуси / В. В. Лукин // *Ботаника (исследования) : сб. науч. тр.* — 2017. — Вып. 46. — С. 113—125.
8. Лукин, В. В. Связь комплекса насекомых обитателей крупного древесного детрита с его породным составом и стадиями разложения / В. В. Лукин, С. А. Жданович, А. В. Дерунков // *Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр.* — 2008. — Вып. 68. — С. 58—68.
9. Цинкевич, В. А. Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пушча» / В. А. Цинкевич, М. А. Лукашеня. — Минск : РИФТУР ПРИНТ, 2017. — 239 с.
10. Пугачевский, А. В. Запасы, размерная структура и степень разложения древесных остатков в некоторых типах сосновых, еловых и березовых лесов / А. В. Пугачевский, С. А. Жданович // *Тр. БГТУ. Сер. I. Лесн. хозяйство*. — 2007. — Вып. 15. — С. 366—370.
11. Мамаев, Б. М. Определитель личинок хищных насекомых — энтомофагов стволовых вредителей / Б. М. Мамаев, Н. П. Кривошеина, В. А. Потоцкая. — М. : Наука, 1977. — 392 с.
12. Никитский, Н. Б. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского государственного природного биосферного заповедника и сопредельных территорий / Н. Б. Никитский, А. Р. Бибин, М. М. Долгин. — Сыктывкар : Ин-т биологии КНЦ УрО РАН, 2008. — 452 с.
13. Салук, С. В. Новые для территории Березинского биосферного заповедника виды насекомых (Insecta: Odonata, Hemiptera, Coleoptera) / С. В. Салук, А. О. Лукашук, С. В. Левый // *Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исслед.* — 2018. — Вып. 13. — С. 90—98.
14. Дерунков, А. В. Семейство Staphylinidae Latreille, 1802 — Стафилиниды / А. В. Дерунков, Н. Б. Никитский // Никитский Н. Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области : монография / Н. Б. Никитский ; под ред. Н. Б. Никитского и Б. Р. Стригановой. — М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. — Ч. 1. — С. 391—628.
15. Красная книга Республики Беларусь: животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.) и др. — 4-е изд. — Минск : БелЭн., 2015. — 320 с.
16. Насекомые Березинского заповедника (оперативно-информационный материал). — М., 1989. — С. 30.
17. Салук, С. В. Рогачик скромный — *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785) (Coleoptera: Lucanidae) в Березинском биосферном заповеднике / С. В. Салук, А. О. Лукашук // *Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах — 2022 : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, Беларусь, 11—14 окт. 2022 г.* / ред. кол.: А. В. Кулак [и др.]. — Минск : А. Н. Вараксин, 2022. — С. 384—386.

References

1. Jonsson B., Kruys N., Ranius T. Ecology of species living on dead wood — lessons for dead wood management. *Silva Fennica*, 2005, no. 39, pp. 289—309.
2. Lukin V. Species structure of the saproxylic beetle assemblages in the protected territories of Belarus. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. Museum of Oltenia Craiova*, 2010, vol. 26, no. 2, pp. 155—160.
3. Lukashenya M. A. [Xylophilous beetles of oak consortium (Insecta: Coleoptera) of Belovezhskaya Pushcha national park]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2020, iss. 8, pp. 69—82. (in Russian)
4. Lukashenya M. A. [Xylophilous beetles succession complexes (Insecta, Coleoptera) of the National park "Belovezhskaya pushcha"]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2015, iss. 3, pp. 44—55. (in Russian)

5. Lukashenya M. A. [Taxonomical structure of the complex of xylophilous beetles of the National park “Bielovezhskaya pushcha”]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Belarusi. Issledovaniya*, 2015, iss. 10, pp. 97—104. (in Russian)
6. Lukashenya M. A. [Chronology and results of the study of xylophilous beetles of the National park “Bielovezhskaya pushcha”]. *Vesti Natsyanal'nay akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk*, 2012, no 3. pp. 105—113. (in Russian)
7. Lukin V. V. [The role of large woody debris in support of saproxylic insects diversity in forest ecosystems of Belarus]. *Botanika (issledovaniya): Sbornik nauchnykh trudov*, 2017, iss. 46, pp. 113—125. (in Russian)
8. Lukin V. V., Zhdanovich S. A., Derunkov A. V. [The association of the complex of insects inhabiting the coarse woody debris with wood species and stages of decomposition]. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva. Sbornik nauchnykh trudov*, 2008, iss. 68, pp. 58—68. (in Russian)
9. Tsinkevich V. A., Lukashenia M. A. [Xylophilous beetles of the national park “Bielovezhskaya pushcha”]. Minsk, RIFTUR PRINT, 2017, 240 p. (in Russian)
10. Pugachevsky A. V., Zhdanovich S. A., [Resources, size structure and degree of decay of the wood debris in some types of pine, spruce and birch forests]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo instituta. Seriya I. Lesnoye khoziaystvo*, 2007, iss. 15, pp. 366—370. (in Russian)
11. Mamayev B. M., Krivosheina N. P., Pototskaya V. A. [The key for identification of larvae of predator insects — wood pests entomophages]. Moscow, Nauka, 1977, 392 p. (in Russian)
12. Nikitsky N. B., Bibin A. R., Dolgin M. M. [Xylophilous beetles (Coleoptera) of the Caucasian State Biospheric Natural Reserve and adjacent territories]. Siktivkar, Institute of Biology of Komi center of science, Ural branch of the Russian Academy of sciences, 2008, 452 p. (in Russian)
13. Saluk S. V., Lukashuk A. O., Levy S. V. [Insect species (Insecta: Odonata, Hemiptera, Coleoptera) new for the territory of the Berezinsky biosphere reserve]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Belarusi. Issledovaniya*, 2018, iss. 13, pp. 90—98. (in Russian)
14. Derunkov A. V., Nikitsky N. B. [Family Staphylinidae Latreille, 1802 — Rove beetles]. Coleoptera insects of the Moscow Region. Monographie. Eds. by N. B. Nikitsky, B. R. Striganova. Moscow, Berlin, Direct-Media, 2016, part 1, p. 391—628. (in Russian)
15. Red book of the Republic of Belarus: Animals: rare and endangered species of wild animals. 4th issue. Eds. I. M. Kachanovsky et al. Minsk, Belaruskaya Entsiklapedya, 2015, 320 p. (in Russian)
16. Insects of the Berezinsky reserve (active-informational material). Moscow, 1989, p. 30. (in Russian)
17. Saluk S. V., Lukashuk A. O. [*Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785) (Coleoptera: Lucanidae) in the Berezinsky biosphere reserve]. *Aktualnye problemy ochrany zhitovnogo mira v Belarusy i sopredelnyh regionah — 2022: materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Minsk, Belarus, 11—14 oktiabrya 2022. Minsk, A. N. Varaksin Publ., 2022, pp. 384—386. (in Russian)

Поступила в редакцию 26.12.2023.

УДК 595.767.22

А. В. Земоглядчук¹, М. А. Лукашеня²^{1,2}Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи, Республика Беларусь, ¹zemoglyadchuk@mail.ru, ²kelogast@mail.ru

ТИП ПИТАНИЯ И МОРФОЛОГИЯ РОТОВОГО АППАРАТА *MORDELLARIA AUROFASCIATA* (COMOLLI, 1837) (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)

Данная работа является продолжением исследований, направленных на определение типа питания и пищевой специализации жуков-горбатов, а также на анализ морфологии ротового аппарата их имаго. Предполагается, что имаго многих видов жуков-горбатов мировой фауны питаются грибами. Показано, что к их числу принадлежит *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837). Полученные результаты базируются на изучении 5 экземпляров (1 самца и 4 самок), собранных в разные периоды на территории Беларуси. В их кишечниках обнаружены многочисленные остатки грибов. В статье приведены соответствующие фотографии изготовленных временных микропрепаратов. Таким образом, *M. aurofasciata* является третьим выявленным видом жуков-горбатов фауны Беларуси, имаго которого питаются грибами. Проведено сравнение ротовых аппаратов имаго *M. aurofasciata*, *Tomoxia bucephala* Costa, 1854 и *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858. Показано, что наибольшим морфологическим сходством характеризуются ротовые аппараты имаго *M. aurofasciata* и *C. baudii*. При этом основное отличие ротового аппарата *M. aurofasciata* заключается в отсутствии выраженной щетки из коротких волосков на внутреннем крае галеа. Проанализированы морфологические особенности ротовых аппаратов указанных видов, очевидно, необходимые для питания грибами. Обсуждены результаты сравнения морфологии ротового аппарата *M. aurofasciata* с таковыми у имаго *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914 и *Variimorda briantea* (Comolli, 1837), которые питаются пыльцой. Кроме того, в статье обозначен ареал *M. aurofasciata*, обобщены данные по распространению вида в Беларуси и его трофическим связям на личиночной стадии.

Ключевые слова: жуки-горбатовки; тип питания; ротовой аппарат; ареал; трофические связи личинок.

Рис. 13. Библиогр.: 11 назв.

А. В. Земоглядчук¹, М. А. Лукашеня²^{1,2}Institution of Education "Baranavichy State University", 21 Voykova str., 225404 Baranavichy, the Republic of Belarus, zemoglyadchuk@mail.ru, kelogast@mail.ru

FEEDING TYPE AND MORPHOLOGY OF THE MOUTHPARTS OF *MORDELLARIA AUROFASCIATA* (COMOLLI, 1837) (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)

This work is the continuation of the research aimed at determining the feeding type and feeding specialization of tumbling flower beetles and as well as at analyzing the morphology of the mouthparts of their adults. It is assumed that adults of many species of tumbling flower beetles of the world fauna feed on fungi. It has been shown that *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) belongs to them. The results obtained are based on examining 5 specimens (1 male and 4 females) collected at different periods on the territory of Belarus. Inside their guts numerous fragments of fungi have been found. The corresponding photographs of prepared temporary microslides are given in the article. Thus, *M. aurofasciata* is the third revealed species of tumbling flower beetles of the fauna of Belarus, adults of which feed on fungi. The comparison of the mouthparts of the adults of *M. aurofasciata*, *Tomoxia bucephala* Costa, 1854 and *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 has been carried out. It has been shown that the mouthparts of the adults of *M. aurofasciata* and *C. baudii* are characterized by the most morphological similarity. At the same time, the main difference of the mouthparts of *M. aurofasciata* is the absence of dense brush of short hairs on the inner edge of the galea. The morphological features of the mouthparts of these species, which are obviously necessary for feeding on fungi, are analyzed. The results of the comparison of the morphology of the mouthparts of *M. aurofasciata* with those of the adults of *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914 and *Variimorda briantea* (Comolli, 1837), which feed on pollen, are discussed. In addition, the range of *M. aurofasciata* is pointed out in the article, and data on the distribution of the species in Belarus and its trophic relationships at the larval stage are also summarized.

Key words: tumbling flower beetles; feeding type; mouthparts; range; trophic relationships of larvae.

Fig. 13. Ref.: 11 titles.

Введение. Традиционно жуки-горбатки рассматриваются как группа, представители которой питаются пыльцой. Неслучайно, согласно наиболее распространенному англоязычному варианту названия семейства *Mordellidae* (tumbling flower beetles), их обозначают как цветочных жуков. Действительно, представители семейства часто встречаются на цветущих растениях, составляя благодаря уникальной форме тела и неординарному поведению визуально хорошо заметный элемент колептерофауны.

Придерживаясь мнения о том, что все представители семейства встречаются на цветках, Э. К. Гринфельд при изучении вопросов происхождения и последующего развития антофилии у насекомых в 1978 году сделал заключение о высокой степени адаптации жуков-горбатов к питанию пыльцой [1]. Последняя впоследствии была обнаружена на теле экземпляра, заключенного в янтаре возрастом около 99 млн лет [2].

Тем не менее, как выявили исследования ряда других авторов, некоторые виды жуков-горбатов на цветущих растениях не встречаются, в том числе в связи с наличием трофических связей с грибами [3].

Исходя из собственного опыта изучения питания жуков-горбатов, можно ожидать, что имаго многих видов являются мицетофагами. Проводимые в настоящее время исследования, начальные результаты которых опубликованы в 2021 и 2022 годах [4; 5], начинают подтверждать данное предположение.

Раскрытие типа питания и пищевой специализации жуков-горбатов имеет не только научную, но и практическую ценность, так как позволяет расширить представление о функциональной значимости семейства в наземных экосистемах, составить более полную и объективную характеристику для видов, имеющих хозяйственное значение или охранный статус. Однако для подавляющего числа видов жуков-горбатов их трофические связи остаются не установленными, что является справедливым как в отношении личинок, так и имаго.

Важное значение изучение трофических связей жуков-горбатов приобретает в случае чужеродных видов, позволяя прогнозировать их влияние на экосистемы, в которых они появились. В качестве примера таковых среди представителей морделлид можно привести *Tomoxia bucephala* Costa, 1854, имаго которого питаются спорами грибов. Данный вид, встречавшийся до недавнего времени только в пределах Палеарктики, был недавно обнаружен на территории США [6].

В отношении некоторых видов в литературных источниках содержатся противоречивые данные по типу питания их имаго. Одним из таких видов является *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837). Так, с одной стороны, указывается, что его имаго не посещают цветущие растения [7], с другой — утверждается обратное [8; 9]. Следует, однако, уточнить, что чаще всего питание данного вида опубликованные работы не затрагивают.

Материалы и методы исследования. Изучение питания имаго *Mordellaria aurofasciata* осуществлено посредством исследования содержимого кишечника 5 экземпляров, 3 из которых, собранных О. В. Прищепчиком, являются частью коллекционного фонда лаборатории наземных беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (Минск) (отдельные экземпляры получили статус Национального достояния Республики Беларусь). Данные об изученных экземплярах приведены ниже.

Mordellaria aurofasciata (Comolli, 1837). Беларусь, Брестская обл., Лунинецкий р-н, пос. Полесский, 08.06.1972, leg. Э. И. Хотько, 2 экз. (♀); Национальный парк «Беловежская пуща», Плянта, плодовый сад, оконная ловушка, 09.08.2017, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз. (1 ♂, 2 ♀).

Для выявления особенностей морфологии ротового аппарата *M. aurofasciata* использованы данные, полученные при изучении имаго *Tomoxia bucephala* и *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858, изображения и морфологическая характеристика которых опубликованы ранее [4; 5], а также имаго *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914 и *Variimorda briantea* (Comolli, 1837), сведения о которых указаны ниже.

Mordella holomelaena Apfelbeck, 1914. Беларусь, Гродненская обл., Островецкий р-н, окр. д. Гервяти, 12.07.2009, leg. А. В. Земоглячук, 5 экз.; Брестская обл., Барановичский р-н, окр. г. Барановичи, 14.07.2023, leg. А. В. Земоглячук, 10 экз.

Variimorda briantea (Comolli, 1837). Беларусь, Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. г. Гродно, 09.07.2023, leg. А. В. Земоглячук, 8 экз.; г. Брест, 16.07.2023, leg. А. В. Земоглячук, 4 экз.

С целью определить способ питания *M. holomelaena* и *V. briantea* проведена серия наблюдений в лабораторных условиях.

Приведенные в статье результаты получены при помощи бинокулярного микроскопа Nikon SMZ 745T и микроскопа Optek BK6000, снабженных фотокамерами.

Общее распространение *M. aurofasciata* определено по Палеарктическому каталогу жесткокрылых [10].

Название ареала *M. aurofasciata* составлено на основании типологии ареалов насекомых, предложенной С. К. Рындевичем [11].

Результаты исследования и их обсуждение. *Mordellaria* — небольшой род, представленный в Палеарктике 9 видами, среди которых относительно широким распространением характеризуется лишь *Mordellaria aurofasciata*. По имеющимся данным, его ареал может быть охарактеризован как западнопалеарктический суббореально-субтропический.

Распространение *M. aurofasciata* в Беларуси требует дальнейшего изучения. В настоящее время он отмечен в южных и северной областях страны. Его находки приурочены, прежде всего, к особо охраняемым природным территориям: Березинскому биосферному заповеднику, Национальному парку «Беловежская пуща», Национальному парку «Припятский».

Личинки *M. aurofasciata* развиваются в мертвой древесине. На территории Беларуси они обнаружены в древесине дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и клена сахаристого (*Acer saccharinum* L.). Следует отметить, что во всех случаях нахождения личинок данного вида механическая прочность древесины была крайне слабо изменена дереворазрушающими грибами.

Установлено, что имаго *M. aurofasciata* являются мицетофагами. В кишечниках проанализированных экземпляров были обнаружены остатки грибов, среди которых можно различить, прежде всего, конидии и конидиеносцы гифомицетов (рисунки 1—6).

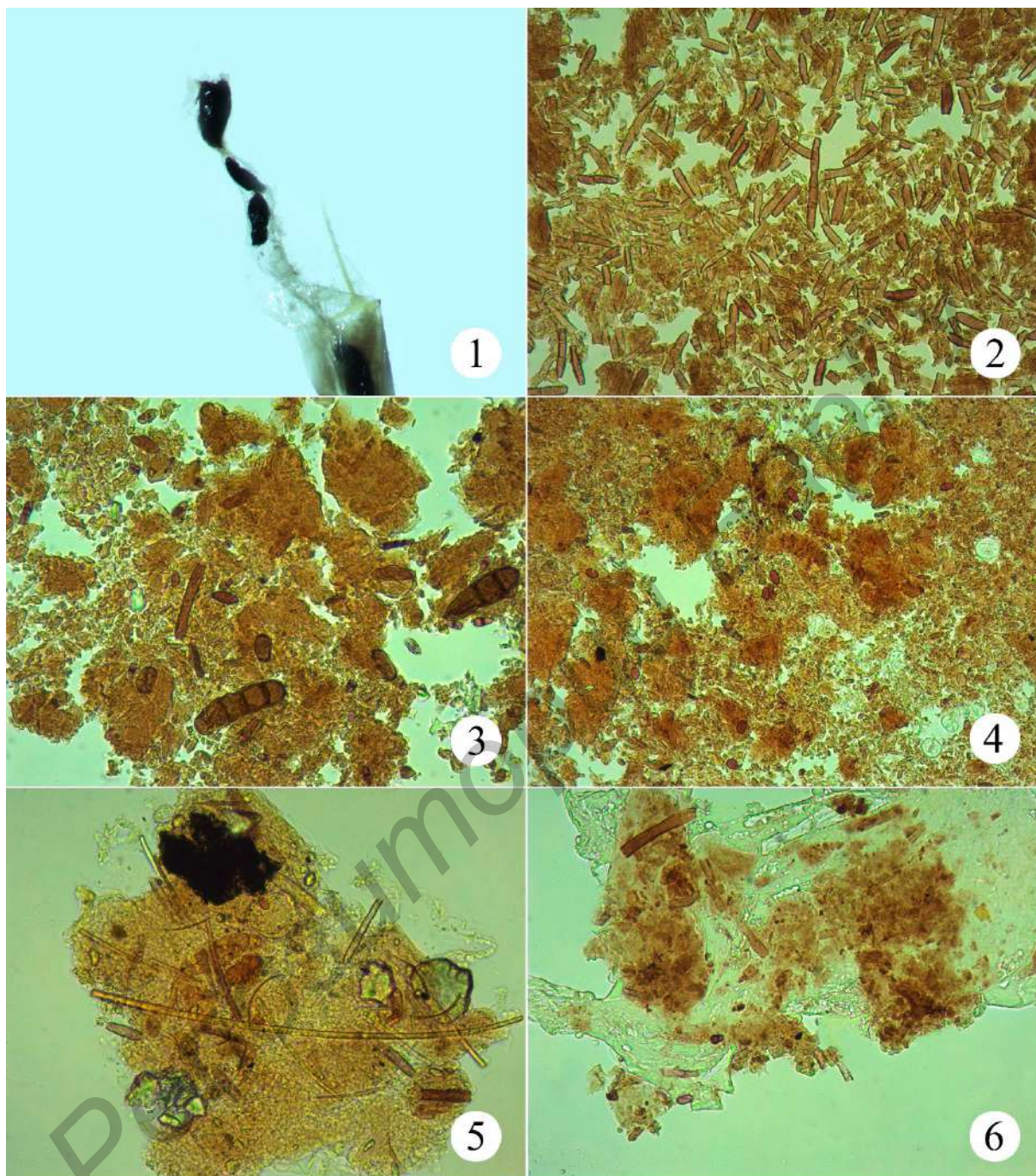
При сравнении ротовых аппаратов имаго *M. aurofasciata*, *Tomoxia bucephala* и *Conalia baudii* установлено, что ротовой аппарат *M. aurofasciata* морфологически наиболее сходен с таковым у *C. baudii*, отличаясь от него прежде всего отсутствием щетки из коротких волосков на внутреннем крае галеа.

Обращает внимание морфологическое сходство параглосс *M. aurofasciata* и *C. baudii*. Для них характерны небольшая величина, прямоугольная форма и наличие отчетливого расстояния между ними, чем они отличаются от параглосс *T. bucephala*.

Параглоссы, очевидно, служат основным инструментом для сбора конидий, наибольшую эффективность их использования в этом направлении демонстрируют имаго *T. bucephala*. Параглоссы данного вида не только плотно сомкнуты друг с другом, но и формируют общий передний край, направленный горизонтально. С их помощью имаго *T. bucephala* максимально полно захватывают конидии, совершая интенсивные махи головой.

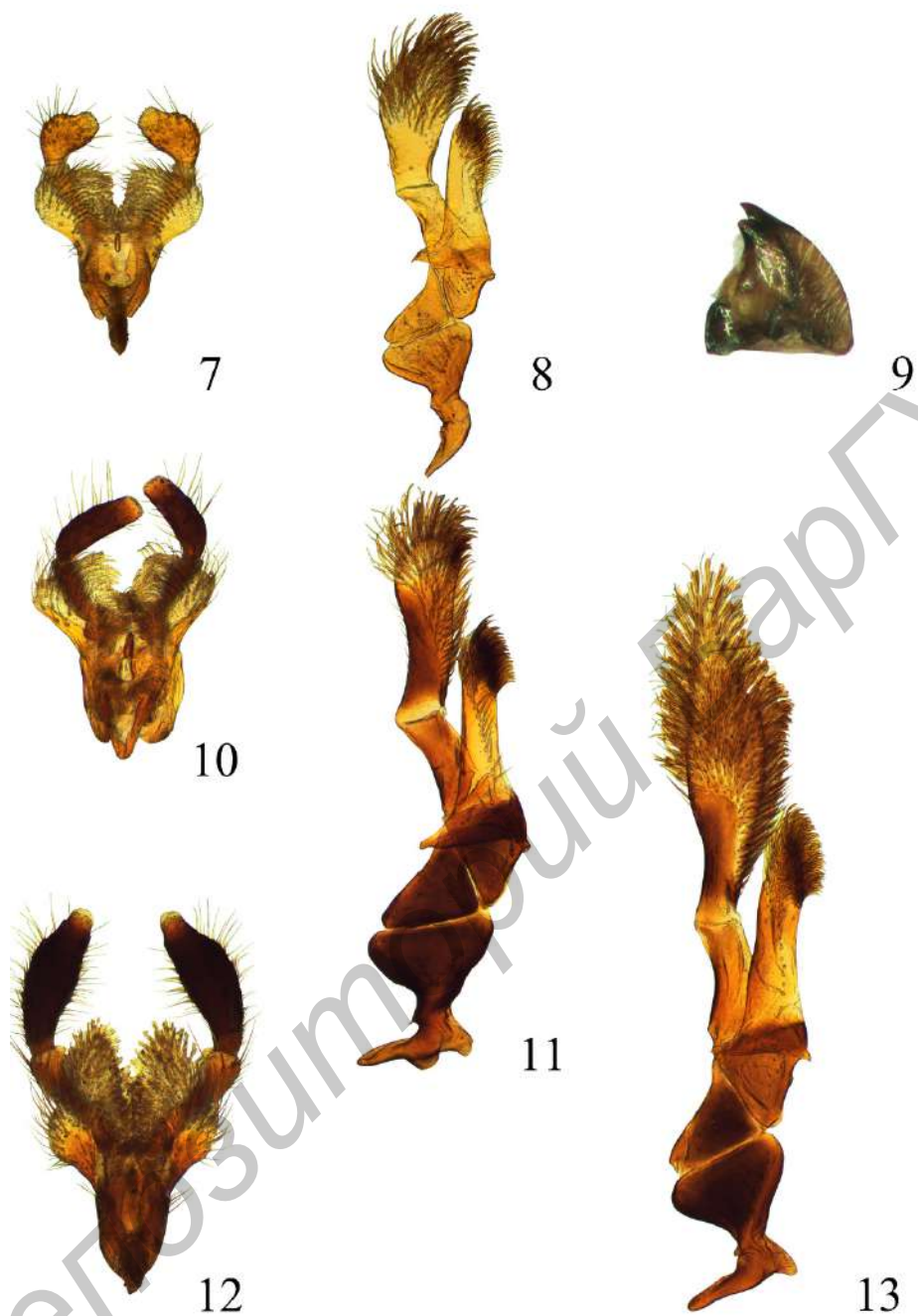
Проведено также сравнение ротовых аппаратов имаго *M. aurofasciata*, *Mordella holomelaena* и *Variimorda briantea* (рисунки 7—13). Имаго последних двух видов являются поллинофагами. Данное сравнение позволяет не только проанализировать внешнее строение ротового аппарата имаго *M. aurofasciata*, но и выявить морфологические особенности, которые являются характерными для видов, питающихся на стадии имаго грибами.

Наибольшее морфологическое сходство имеют ротовые аппараты *M. aurofasciata* и *M. holomelaena*. Принципиально значимой в данном случае является морфология параглосс — их размер, форма, сомкнутость друг с другом, направленность переднего края. Параглоссы *M. aurofasciata*, в отличие от *M. holomelaena*, сближены друг с другом в большей степени, их передний край направлен практически горизонтально.



Рисунки 1—6. — Содержимое кишечника имаго *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837):
1 — кишечник *M. aurofasciata*, заполненный остатками грибов; **2—6 —** содержимое кишечника
изученных экземпляров

Figures 1—6. — The gut contents of the adults of *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837):
1 — gut of *M. aurofasciata* filled with fragments of fungi; **2—6 —** gut contents of the studied specimens



Рисунки 7—13. — Ротовые органы имаго *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837), *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914 и *Variimorda briantea* (Comolli, 1837): 7 — параглоссы и нижнегубные щупики *M. aurofasciata*; 8 — галеа и лациния *M. aurofasciata*; 9 — мандибула *M. aurofasciata*; 10 — параглоссы и нижнегубные щупики *M. holomelaena*; 11 — галеа и лациния *M. holomelaena*; 12 — параглоссы и нижнегубные щупики *V. briantea*; 13 — галеа и лациния *V. briantea*

Figures 7—13. — Mouthparts of the adults of *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837), *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914 and *Variimorda briantea* (Comolli, 1837): 7 — paraglossae and labial palpi of *M. aurofasciata*; 8 — galea and lacinia of *M. aurofasciata*; 9 — mandible of *M. aurofasciata*; 10 — paraglossae and labial palpi of *M. holomelaena*; 11 — galea and lacinia of *M. holomelaena*; 12 — paraglossae and labial palpi of *V. briantea*; 13 — galea and lacinia of *V. briantea*

Значительно большие отличия имеют параглоссы *V. briantea*, имеющие треугольную форму и обращенные вперед одной из своих вершин.

Морфология параглосс рассматриваемых поллинофагов указывает на то, что они не используются для непосредственного захвата пищи. Действительно, изучение способа питания имаго *M. holomelaena* и *V. briantea* показало, что сбор пыльцы осуществляется при помощи максилл. Их морфология имеет внутривидовую специфичность (см. рисунки 11, 13). При этом они питаются пыльцой одних и тех же растений.

Мандибулы *M. aurofasciata*, *M. holomelaena* и *V. briantea* не имеют выраженных отличий, включая степень развития простеки.

Следовательно, общей морфологической особенностью ротовых аппаратов изученных видов, питающихся на стадии имаго грибами, является максимальное сближение параглосс друг с другом вплоть до их полного смыкания, прямой передний край которых ориентирован горизонтально или приближается к таковому.

Использование параглосс имаго *M. aurofasciata* для питания гифомицетами, аналогично *T. bucephala*, особенно отчетливо подтверждается наличием многочисленных остатков этих грибов в кишечнике одного из изученных экземпляров (см. рисунок 2).

Полученные данные в определенной степени не соответствуют предположению, высказанному в отношении имаго *C. baudii* и опубликованному ранее [5]. Согласно данному предположению, несомкнутые друг с другом параглоссы не позволяют питаться конидиями. Однако наличие многочисленных остатков гифомицетов, выявленных при изучении питания имаго *M. aurofasciata*, указывают на такую возможность.

Заключение. Проведенные исследования показывают, что имаго *Mordellaria aurofasciata* питаются грибами. При сравнении морфологии ротовых аппаратов *M. aurofasciata*, *Conalia baudii* и *Tomoxia bucephala* установлено, что наибольшим сходством характеризуются первые два вида. Третий вид, являясь специализированным спорофагом, питающимся преимущественно конидиями гифомицетов, характеризуется более выраженными морфологическими особенностями ротового аппарата. В особенности характерными являются параглоссы его имаго.

Проведено сравнение ротовых аппаратов имаго *M. aurofasciata* с таковыми у двух видов-поллинофагов (*Mordella holomelaena* и *Variimorda briantea*). Показано, что ротовые аппараты *M. aurofasciata* и *M. holomelaena* обладают наибольшим сходством. При этом ротовой аппарат *M. aurofasciata* отличается, прежде всего, меньшим расстоянием между параглоссами и наличием прямого переднего их края, ориентированного более-менее горизонтально. Данные морфологические особенности, очевидно, необходимы для питания гифомицетами.

Авторы выражают искреннюю признательность заведующему лабораторией наземных беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» О. В. Прищепчику за предоставление возможности обработки материала.

Исследования проведены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Б23-025).

Список цитируемых источников

1. Гриффельд, Э. К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1978. — 208 с.
2. Pollination of Cretaceous flowers / T. Bao [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2019. — Vol. 116, no. 49. — P. 24707—24711.
3. Tsuru, T. Alimentary contents of a tumbling flower beetle, *Mordellina hirayamai* (Coleoptera, Mordellidae) / T. Tsuru // Japanese J. of Systematic Entomology. — 2004. — Vol. 10. — P. 227—229.
4. Земоглядчук, А. В. Мицетофагия у жуков-горбатов (Coleoptera: Mordellidae): новые данные по питанию *Tomoxia bucephala* Costa, 1854 / А. В. Земоглядчук, Н. П. Буяльская // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2021. — № 1—2 (10). — С. 27—35.

5. Земоглядчук, А. В. Тип питания и дополнительные данные по распространению *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 (Coleoptera: Mordellidae) / А. В. Земоглядчук // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2022. — № 1 (11). — С. 10—16.
6. Naczi, R. F. C. *Tomoxia bucephala* A. Costa (Coleoptera: Mordellidae), a Palearctic tumbling flower beetle established in North America / R. F. C. Naczi, R. A. Androw, J. Rosenfeld // *Insecta Mundi*. — 2022. — Iss. 0939. — P. 1—15.
7. Tatur-Dytkowski, J. *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) w Warszawie i okolicach z uwagami o biologii gatunku / J. Tatur-Dytkowski, J. Hilszczański // *Wiadomości entomologiczne*. — 2020. — Vol. 39, iss. 3. — P. 8—9.
8. Twardy, D. Nowe stanowiska *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) w Polsce / D. Twardy // *Wiadomości Entomologiczne*. — 2012. — Vol. 31, iss. 3. — P. 206.
9. Никитский, Н. Б. Новые сведения о жесткокрылых засечных лесов Тульской области (Coleoptera: Nitidulidae-Scolytidae), собранных в оконные ловушки / Н. Б. Никитский, С. Н. Мамонтов, А. С. Власенко // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биол. — 2016. — Т. 121, вып. 6. — С. 25—37.
10. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Tenebrionoidea / ed. by D. Iwan, I. Löbl. — Second ed. — Leiden : Brill, 2020. — Vol. 5. — P. 85.
11. Рындевич, С. К. Зоогеографическая структура водолюбивых (Coleoptera: Hydrophiloidea) подтаежной зоны Палеарктики / С. К. Рындевич // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах : материалы V Всерос. симп. по амфибиот. и вод. насекомым. Ин-т биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, Борок, 2013 г. / редкол.: А. А. Прокин [и др.]. — Ярославль : Филигрань, 2013. — С. 145—156.

References

1. Grinfeld E. K. [The origin and development of anthophily in Insects]. Leningrad, Leningrad Univ., 1978, 208 p. (in Russian)
2. Bao T., Wang B., Li J., Dilcher D. Pollination of Cretaceous flowers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2019, vol. 116, no. 49, pp. 24707—24711.
3. Tsuru T. Alimentary contents of a tumbling flower beetle, *Mordellina hirayamai* (Coleoptera, Mordellidae). *Japanese J. of Systematic Entomology*, 2004, vol. 10, pp. 227—229.
4. Zemoglyadchuk A. V., Buyal'skaya N. P. [Mycetophagy in tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae): new data on the feeding of *Tomoxia bucephala* Costa, 1854]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2021, no. 1—2 (10), pp. 27—35. (in Russian)
5. Zemoglyadchuk A. V. [The feeding type and additional data on the distribution of *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 (Coleoptera: Mordellidae)]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2022, no. 1 (11), pp. 10—16. (in Russian)
6. Naczi R. F. C., Androw R. A., Rosenfeld J. *Tomoxia bucephala* A. Costa (Coleoptera: Mordellidae), a Palearctic tumbling flower beetle established in North America. *Insecta Mundi*, 2022, iss. 0939, pp. 1—15.
7. Tatur-Dytkowski J., Hilszczański J. [*Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) in Warsaw and its environs with remarks on species biology]. *Entomological news*, 2020, vol. 39, iss. 3, pp. 8—9. (in Polish)
8. Twardy D. [New records of *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) in Poland]. *Entomological news*, 2012, vol. 31, iss. 3, p. 206. (in Polish)
9. Nikitsky N. B., Mamontov S. N., Vlasenko A. S. [New data of beerles from Tula abatis forests (Coleoptera: Nitidulidae-Scolytidae) collected in window traps]. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii — Bulletin of Moscow Society of Naturalists Biological series*, 2016, vol. 121, iss. 6, pp. 25—37. (in Russian)
10. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 5. Second Edition. Leiden, Brill, 2020, pp. 85.
11. Ryndevich S. K. [Zoogeographic structure of hydrophiloid beetles fauna (Coleoptera: Hydrophiloidea) of Palearctic Subtaiga]. *Gidroentomologiya v Rossii i sopredelnykh stranakh: materialy V Vserossiiskogo simpoziuma po amfibioticheskim i vodnym nasekomym*. Yaroslavl, 2013, pp. 145—156. (in Russian)

Поступила в редакцию 16.01.2024.

УДК 595.782:638.157(476)

А. В. Кулак

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, bel_lepid@mail.ru

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ОГНЕВКИ *ACHROIA GRISELLA* (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) В БЕЛАРУСИ

Приведены сведения о находках вредителя пчеловодства огневки *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae) на территории Беларуси, где в настоящее время вид широко расселился по пчелиным пасакам. Его отсутствие в более ранних энтомологических сборах могло быть обусловлено локальным распространением в прежний (более холодный) климатический период и привязанностью образа жизни к пчелиным ульям, возле которых ночные учеты на искусственные источники света обычно не проводятся. По нашему мнению, из-за определенной термофильности и особенностей репродуктивного поведения основным путем распространения данного вредителя является не естественное расселение, а транспортировка зараженных огневкой пчеловодческого инвентаря, пчеловодческой продукции и широко практикуемое кочевое пчеловодство.

Полагаем, что сложное репродуктивное поведение у *A. grisella* возникло из-за специфики условий обитания внутри жилищ колониальных пчел во избежание возникновения однородной и перенасыщенной феромонами среды, в которой поиск половых партнеров был бы невозможен.

В природных условиях Беларуси *A. grisella* в течение года развивается в одном поколении. В отапливаемом помещении мы получили вторую генерацию данного теплолюбивого вида в зимнее время. Учитывая то, что гусеницы *A. grisella* могут питаться как продуктами пчеловодства, так и некоторой другой органикой, на фоне текущего потепления климата данный вид может стать дополнительным серьезным фактором угнетения медоносных пчел, а также войти в число вредителей пищевых продуктов в отапливаемых помещениях.

Ключевые слова: малая восковая моль; *Achroia grisella*; жизненный цикл; феромоны; климатические изменения; медоносная пчела; Беларусь.

Рис. 4. Библиогр.: 18 назв.

A. V. KulakScientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus,
27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, bel_lepid@mail.ru

DISTRIBUTION AND SEASONAL DEVELOPMENT OF *ACHROIA GRISELLA* (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) IN BELARUS

Information on the findings of the beekeeping pest *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae) on the territory of Belarus, where the species is currently widely dispersed in bee apiaries, is presented. Its absence in earlier entomological collections may be due to the local distribution in the previous colder climatic period and the dependence of lifestyle on bee hives, around which nighttime counts for artificial light sources are usually not carried out. In our opinion, due to a certain thermophilicity and peculiarities of reproductive behavior, the main way of settling this pest is not natural settlement, but transportation of beekeeping equipment and bee products infected with fire worm, as well as the widely used seasonal transportation of bee hives to increase honey collection.

We believe that the complicated reproductive behavior in *A. grisella* appeared due to the specifics of the living conditions inside the dwellings of colonial bees in order to avoid the appearance of the oversaturated by pheromones environment in which search for sexual partners would be impossible.

In the natural conditions of Belarus, *A. grisella* develops in one generation during the year. In a heated room, we received the second generation of this thermophilic species in winter. Considering that *A. grisella* caterpillars can feed on both bee products and some other organic matter, against the background of the current warming climate, this species can become an additional serious factor in the oppression of honey bees, as well as become one of the pests of food products in heated rooms.

Key words: lesser wax moth; *Achroia grisella*; life cycle; pheromones; climate change; honey bee; Republic of Belarus.

Fig. 4. Ref.: 18 titles.

Введение. Одним из богатых видами, а также важных в экономическом отношении семейств чешуекрылых являются настоящие огневки (Pyrulidae). Последняя сводка по чешуекрылым Беларуси включает 65 видов данного семейства, в том числе 4 вида подсемейства Galleriinae [1]. Отдельные Galleriinae расселились всеветно и являются вредителями продовольственных запасов, как, например, *Aphomia cephalonica* (Stainton, 1866), рисовая моль *Aphomia gularis* (Zeller, 1877) и др. В Европе данные огневки распространены в средиземноморском регионе, а в северном направлении осуществляют инвазии в первую очередь за счет завоза с грузами из южных стран с последующим обитанием (порой лишь сезонным) на продовольственных складах [2]. Огневка общественная *Aphomia sociella* (Linnaeus, 1758) и большая восковая моль, или большая пчелиная огневка *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758), являются обитателями гнезд крупных видов общественных перепончатокрылых, особенно в селитебном ландшафте. Поэтому изучение данной таксономической группы огневок, играющей существенную роль в хозяйственной деятельности человека, имеет не только научное, но и практическое значение.

В 2020—2022 годах на территории Беларуси был выявлен пятый вид подсемейства Galleriinae — *Achroia grisella* (Fabricius, 1794), малая восковая моль, или малая пчелиная огневка [3]. *Achroia grisella*, как и *Galleria mellonella*, распространена практически всеветно, где ведется пчеловодство, но наиболее широко в теплых регионах с климатом от тропического до умеренного [4]. Вид был известен со всех регионов, соседствующих с Беларусью [5—8], поэтому его нахождение у нас было закономерным.

Повреждая соты и их содержимое, *Achroia grisella* и *Galleria mellonella* в совокупности несут ответственность за сокращение популяции медоносных пчел, наносят серьезный экономический ущерб пчеловодству. Максимальный ущерб от этих видов ощущается в тропических и субтропических регионах, где они находятся в числе наиболее опасных вредителей пчел: прибыль от пчеловодства порой снижается на 60—70 % [9—11].

Achroia grisella считается вторичным вредителем семей медоносных пчел, нанося урон тем из них, которые уже ослаблены другими факторами. Среди этих факторов — патогены, клещи рода *Varroa* Oudemans, 1904, *Aphomia sociella*, слабая матка, плохое питание. *Achroia grisella* иногда считают даже полезным видом в диких пчелиных колониях, так как она утилизирует соты, потенциально содержащие патогены, оставшиеся после гибели пчелиной семьи, чем сводит к минимуму риск распространения данных патогенов [12].

С положительной стороны *Achroia grisella*, как и *Galleria mellonella*, широко известны в народной медицине в качестве сырья для производства лекарств с выраженными антимикробными, кардиопротекторными и адаптогенными свойствами, а с недавнего времени — в качестве потенциальных агентов биоразложения отходов полиэтилена, который их гусеницы могут поглощать и разрушать с помощью ферментов слюны и микробиоты кишечника [11]. В практике подавления численности различных групп насекомых-фитофагов естественными агентами имеется положительный опыт использования *Achroia grisella* как диеты для выращивания паразитиформных клещей семейства Phytoseiidae [13].

Материалы и методы исследования. На территории Беларуси *Achroia grisella* была выявлена в 2020—2022 годах в пяти обследованных областях в ходе исследований современного состояния популяций темной лесной пчелы (*Apis mellifera mellifera* Linnaeus, 1758), главным образом на действующих пчелиных пасеках. Гусеницы, а также следы их жизнедеятельности были обнаружены как в функционирующих пчелиных ульях и колодах, так и в нежилых. В одном случае они были собраны из дупла, заселенного пчелами. Имаго главным образом мертвые, многократно обнаружены при сортировке содержимого из ульев. В нескольких случаях по осени данный вид также был выявлен (на всех стадиях развития) в специальных пенопластовых ловушках на пчелиные рои с вошинами внутри, перед этим экспонировавшихся в течение теплого сезона в природе. На территории республиканского

биологического заказника «Днепро-Сожский» были обследованы борти и дупла в большом массиве дубравы восточнее д. Абакумы (Лоевский р-н).

Для изучения жизненного цикла *Achroia grisella* осенью 2022 года из экспонированных в природе ульев-ловушек были отобраны свежестарившиеся из куколок имаго. В пластиковые контейнеры объемом 250 мл, предварительно перфорированные, выстланные фильтровальной бумагой, помещали свежую нарезанную вошину (5 × 10 см), по два самца и одной самке в каждый. Для откладки яиц и развития гусениц использовали такие же контейнеры и вошину.

Фотографии были подготовлены с помощью фотоаппарата Nikon Z7 в связке с объективом Nikon AF-S Micro NIKKOR 60 mm f/2.8G ED.

Результаты исследования и их обсуждение. Взрослые особи *Achroia grisella* имеют тонкое тело около 8—11 мм, длину переднего крыла 8,5—11,0 мм. Передние крылья узкие, пепельно-серые с лоснящимся блеском, порой с бежевым оттенком, в спокойном состоянии сложены крышеобразно над брюшком. Окраска тела в тон крыльев, за исключением теменной и лобной частей головы, а также нижнегубных щупиков, окрашенных в желтые тона (рисунок 1). Хоботок сильно укорочен. В большинстве случаев самцы мельче самок.

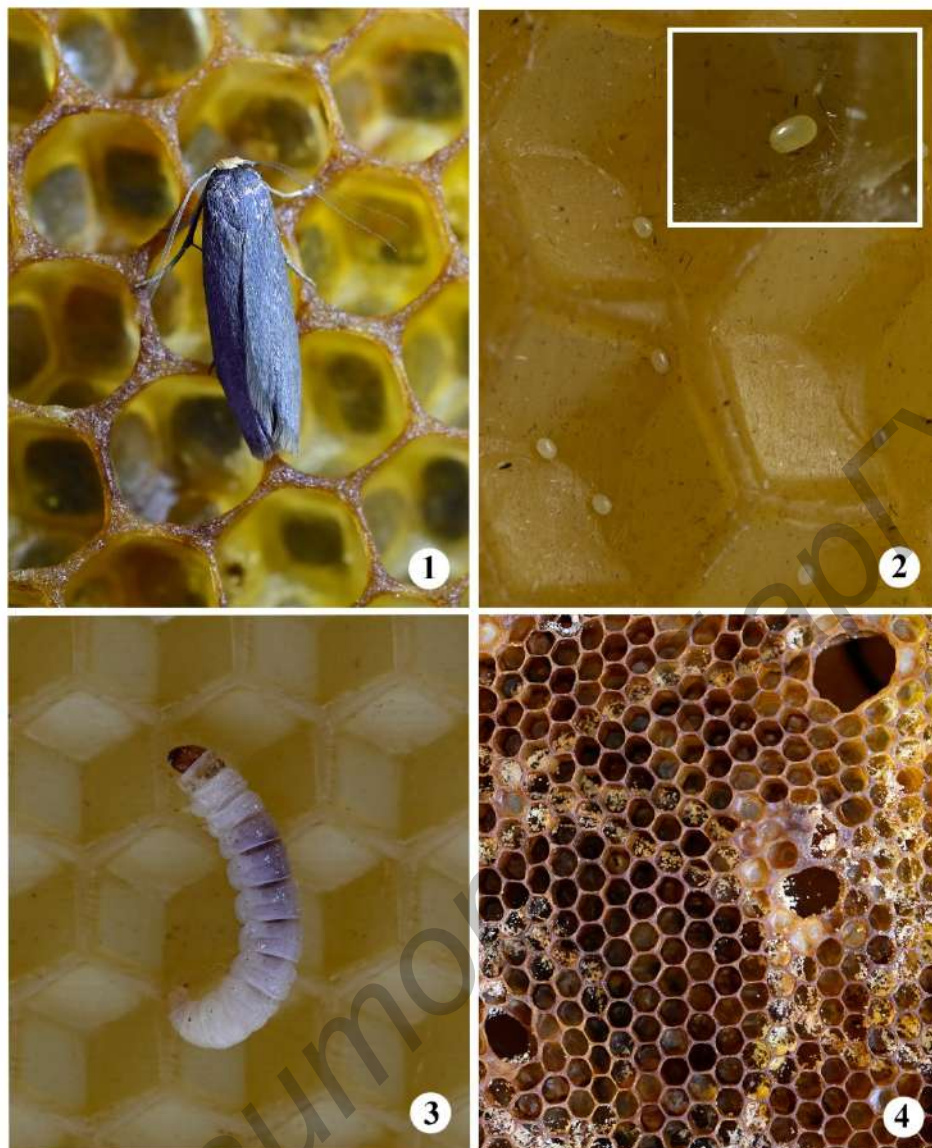
Активность имаго наступает в сумерки, а в темных складских помещениях, вероятно, может быть круглосуточной, так как в последнем случае летающие или перемещающиеся по поверхностям особи изредка наблюдались и в дневное время. Изредка в ночное время бабочки прилетают на свет. Потребление бабочками водного раствора меда не отмечено. В наших условиях продолжительность стадии имаго составила 6—9 суток.

Осмотр контейнеров с экспериментальными особями *Achroia grisella*, а также временно заселявшихся пчелами ульев-ловушек показал, что самки откладывают яйца как на вошину или соты, так и рядом на стенки конструкций, особенно в щели. Яйца овальные, соломенно-желтые, по цвету сливаются со свежим воском, располагаются одиночно (рисунок 2).

Гусеницы появляются из яиц через 8—13 суток и начинают вбуравливаться в соты, прокладывая длинные туннели и по мере продвижения выстилая их шелковиной (рисунки 3, 4). За исключением коричневых головы и стернитного щитка за ней гусеницы имеют белые покровы, через которые просвечивается темное содержимое кишечника, покрыты редкими, практически незаметными щетинками (рисунок 3). В осенне-зимнее время их развитие длилось около 65—80 суток. Известно, что помимо продуктов пчеловодства гусеницы могут потреблять высушенные фрукты и мертвых насекомых [4]. Зрелые гусеницы достигают 20 мм, для окукливания забираются во всевозможные щели внутри ульев или тары с хранящейся вошиной, реже остаются в ходах среди сот. Куколки длиной около 9—11 мм, развиваются в прочных белых шелковых коконах, покрытых гусеничными экскрементами и разнообразным мусором, скапливающимся в процессе жизнедеятельности пчел или молей. В зимнее время при комнатной температуре их развитие до имаго составило от 45 до 58 суток.

В целом принято считать, что в Европе в течение года развивается одно поколение *A. grisella* с периодом лёта имаго в июле—сентябре [4; 15]. В нашем случае в отапливаемом складском помещении с пчелиными сотами лёт наблюдался и за пределами указанного срока — во второй половине осени и ранней весной. На развитие второго поколения *A. grisella* (потомства от позднеосеннего выплода молей) в зимнее время в отапливаемом помещении понадобилось около четырех месяцев.

Achroia grisella, как и большинство других Galleriinae, является достаточно теплолюбивым видом и не переносит длительные периоды отрицательных температур [14]. Поэтому заселенность территорий в северной части ареала данной огневки, вероятно, напрямую связана с функционированием пчелиных пасек, где в холодное время года рекомендуется устраивать для ульев зимовники с температурой от 0 до 4 °С [16]. То, что на зимовке медоносные пчелы поддерживают в клубе температуру, значительно превышающую температуру окружающей среды, вряд ли способствует улучшению условий зимовки *A. grisella*,



Рисунки 1—4. — *Achroia grisella* (Fabricius, 1794): имаго на пчелиных сотах (1); яйца на искусственной вощине (2); гусеница последнего возраста (3); поврежденные гусеницей пчелиные соты (4)

Figures 1—4. — *Achroia grisella* (Fabricius, 1794): imago on a honeycomb (1); eggs on an artificial wax foundation (2); last instar caterpillar (3); damaged honeycomb (4)

так как между клубом и стенками улья, не подготовленного к зиме специальным образом, и тем более в расположенных в лесах дуплах и бортях температура практически одинакова с внешней температурой воздуха [16]. На границе клуба с сотами, где температура существенно выше окружающей, гусеницы скорее всего не станут развиваться или окукливаться из-за фактора беспокойства. Вероятно, поэтому в случаях локализации пчелиных семей в дуплах или бортях следы жизнедеятельности *A. grisella* нами практически не обнаружены, как, например, в республиканском биологическом заказнике «Днепро-Сожский».

В связи с этим интересны редкие находки *Achroia grisella* вдали от населенных пунктов, располагающих пасеками: в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике в бывшем населенном пункте Масаны (Хойникский р-н), где медоносные пчелы заселяют один и тот же заброшенный дом ряд лет подряд; 1,5 км юго-западнее д. Марковское

(Лельчицкий р-н) в дупле дуба; в ловушках на рои, экспонировавшихся один теплый сезон. Так, одна из ловушек на рои, установленная в 2022 году на удалении 1,7 км от д. Звездная в Волковысском р-не (республиканский биологический заказник «Замковый лес»), в сентябре оказалась заселенной *Achroia grisella*. В нескольких таких ловушках, снятых в конце лета и хранившихся в теплом помещении, в октябре наблюдались как живые имаго и гусеницы старших возрастов, так и коконы с экзuviaми куколок, мертвые имаго вредителя. Максимальная наблюдаемая численность живых имаго на одну ловушку, ранее заселенную пчелами, достигала около 20—25 экземпляров.

Гипотетически заселение ловушек на пчелиные рои самками *A. grisella* вдали от населенных пунктов могло произойти в нескольких случаях:

- в указанном месте годом ранее существовала дикая колония пчел в дупле, зараженном данной молью;
- вредитель развивался в гнездах других крупных общественных перепончатокрылых, затем смог перезимовать в естественных условиях и в 2022 году заселил ловушки, размещенные в местах его зимовки;
- имаго самостоятельно преодолевают расстояния более чем в 1,0—1,5 км от деревень с пасаками до ловушек;
- имеется пассивное расселение, например, путем переноса сильными ветрами.

Перечисленные варианты кажутся крайне маловероятными. Так, литературные сведения о развитии данного вида в гнездах шмелей нам не известны. Подавляющее большинство обследованных пчелосемей, развивающихся в дикой природе автономно, не было заражено данным вредителем. Преодоление самками значительных расстояний также крайне маловероятно в силу оседлости вида и особенностей его полового поведения.

У ночных чешуекрылых нахождение партнера для спаривания стимулируется преимущественно видоспецифическими половыми феромонами дальнего действия, выделяемыми самками. Наши предыдущие наблюдения за культурами видов семейств Saturniidae и Brahmaeidae показали, что в замкнутом пространстве в присутствии множества интактных самок из-за чрезмерной концентрации в воздухе их феромонов реакции поиска противоположного пола у самцов или тормозятся, или от перевозбуждения становятся нерезультативными. Это происходит потому, что привлечение самцов самками представляет собой очень сложный процесс, в котором образующееся феромонное облако имеет определенную пространственную структуру (феромонный шлейф с градиентом концентрации), помогающую самцам определить местоположение самок [17]. В случае интенсивного перемещения последних нахождение в ночное время самок самцами становилось бы крайне затруднительным. Поэтому самки таких видов очень редко привлекаются светоловушками — они обычно неподвижно сидят в ожидании самцов.

Однако у некоторых видов, в том числе у *Achroia grisella*, сексуальная коммуникация осуществляется на близком расстоянии, причем оба пола испускают характерные для каждого из них феромоны. На примере огневки *Agriphila aeneociliella* (Eversmann, 1844) было показано, что мужской феромон помимо эффекта афродизиака на самок работает вкупе с женскими феромонами и манипулирует поведением самцов во время ухаживания. В присутствии девственных самок при определенной концентрации он оказывает на самцов поисково-возбуждающий эффект, а при высокой концентрации индуцирует избегающее поведение [18].

В одном из исследований по эффективности программы мониторинга и контроля на основе феромонов сходного по биологии вида вошинных огневок *Vitula edmandsii* (Packard, 1865) было показано, что улов имаго на расстоянии 1 м от ульев был значительно выше, чем на расстоянии 4,5 м [14]. Это, а также редкость прилета *Achroia grisella* на искусственные источники света в ночное время подтверждают как наши эмпирические данные, так и других исследователей, что как минимум почти весь жизненный цикл данной моли, включая формирование пар, происходит внутри мест гнездования общественных пчел. Вероятно, при слишком высокой концентрации

A. grisella в улье происходит перемещение имаго в окружающую среду поблизости от улья, в таких ситуациях днем моли прячутся на деревьях и кустах возле ульев [12].

В таком замкнутом и небольшом пространстве со множеством самцов и самок потребовался особый способ поиска полового партнера, включающий акустическую коммуникацию [4; 9]. При формировании пар у *A. grisella* самцы подзывают девственных самок к местам спаривания, производя ультразвуковые сигналы определенной частоты. Самки, восприняв наиболее громкий сигнал (вероятнее всего, среагировав на самого ближайшего самца), направляются в его сторону, отвечая на данные импульсы значительно менее высокочастотными вибрациями крыльев. Благодаря этому самец «понимает», что самка находится близко, и для более точной ее ориентации, а также чтобы инициировать спаривание, начинает испускать половые феромоны. В непосредственной близости самка в ответ также начинает выделять феромоны, подавая знак самцу на готовность спариться [14]. Считается, что такое «шумное» поведение является выгодным приспособлением: агрегированность имаго в непосредственной близости от пищевых ресурсов гусениц и защита каркасом улья делают поиск противоположного пола энергетически низкотратным и не связанным с риском гибели от хищников [4].

Однако в свете вышеизложенной информации о важности у ночных чешуекрылых для встречи полов направленного изменения концентрации феромона, его импульсное, кратковременное излучение самками *Achroia grisella* после предварительного сближения по акустическим сигналам способствует тому, что в ограниченном пространстве пчелиных жилищ концентрация женских феромонов остается приемлемой, а не избыточной и равномерно заполняющей пространство. Необходимость источать самками феромоны также уменьшается за счет коммуникации с участием самцовых феромонов. Благодаря всему этому феромонные ответы самок *A. grisella* образуют короткие феромонные шлейфы, по которым самцы их могут обнаружить.

Таким образом, можно предположить, что основным путем расселения *Achroia grisella* является, вероятнее всего, транспортировка зараженных огневкой ульев, пчеловодческого инвентаря и пчеловодческой продукции. Нахождение данного вредителя в местах локализации диких пчелосемей, а также при ловле на свет в лесах скорее всего связаны с широко практикуемым в настоящее время кочевым пчеловодством. *A. grisella* может разлетаться в новые места как из перевезенных для медосбора ульев, так и в процессе происходящей в ночное время транспортировки ульев, беспокойной для огневки.

Исходя из специфики поведения *A. grisella*, в том числе ее репродуктивной коммуникации, традиционное использование ловушек на основе синтетических аналогов феромонов самок не приводит к желаемому результату. Возможно, создание высокой концентрации синтетически полученного самцового феромона внутри ульев позволит более эффективно выселить самцов из ульев наружу и отловить их на клейкие ловушки с синтетическими феромонами самок, создавая тем самым внутри ульев самцовый вакуум.

Заключение. Малая восковая моль *Achroia grisella* в настоящее время широко расселилась по всей территории Беларуси. Одними из важных причин ее отсутствия в более ранних энтомологических сборах могли быть ограниченное распространение в период до происходящего сейчас потепления климата в силу холодных условий зимовки и исключительная привязанность образа жизни к пчелиным ульям. По нашему мнению, из-за определенной термофильности и особенностей репродуктивного поведения основным путем расселения данного вредителя является транспортировка зараженных огневкой пчеловодческого инвентаря и пчеловодческой продукции. Нахождение *A. grisella* в местах локализации диких пчелосемей, а также при ловле на свет в лесах, возможно, связано с широко практикуемым в настоящее время кочевым пчеловодством, когда перевозимые для медосбора пчелиные ульи могли быть заселены данной огневкой.

Полагаем, что сложное репродуктивное поведение у *A. grisella* возникло не из-за близости имаго к пищевому ресурсу гусениц (это характерно для подавляющего большинства

видов насекомых), а из-за специфики условий обитания данной огневки внутри жилищ колониальных пчел. Без четко выработанного сложного алгоритма коммуникации самцов и самок посредством подачи звуковых и феромонных сигналов в небольшом изолированном пространстве дупел (изначально), затем бортей и ульев возникала бы однородная и перенасыщенная феромонами среда, в которой бабочкам в глубокой темноте, при наличии препятствий в виде пчелиных построек и самих пчел поиск половых партнеров был бы невозможен.

Поскольку гусеницы *A. grisella* не могут пережить длительные периоды отрицательных температур, то в природных условиях Беларуси в течение года данный вид успевает развиваться только в одном поколении. В отапливаемом помещении с пчеловодческим инвентарем наблюдался осенний выплod молей, который в зимнее время дал дополнительную (возможно, третью) генерацию. Учитывая то, что гусеницы *A. grisella* могут питаться не только продуктами пчеловодства, но и некоторой другой органикой, вполне вероятно, что данная моль способна развиваться круглогодично не менее чем в двух поколениях (как некоторые представители огневок — вредителей запасов пищевых продуктов) и может стать новым для Беларуси вредителем как в местах хранения пчеловодческой продукции, так и в отапливаемых местах складирования различных пищевых продуктов.

Текущее потепление климата, включая зимний сезон, может вызвать дальнейший рост численности и более широкое распространение данного вредителя, что в будущем может стать дополнительным серьезным фактором угнетения медоносных пчел.

Список цитируемых источников

1. *Pisanenko, A.* Checklist of Lepidoptera recorded from Belarus / A. Pisanenko, G. Svitra, V. Piskunov. — Vilnius, 2019. — 128 p.
2. Subfamilia Galleriinae Zeller, 1848 [Electronic resource]. — Access mode: <https://lepiforum.org/wiki/taxonomy/Pyraloidea/Pyralidae/Galleriinae?view=1>. — Access date: 07.10.2023.
3. Кулак, А. В. Находки вредителя медоносных пчел малой пчелиной огневки — *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) на территории Беларуси / А. В. Кулак, О. В. Прищепчик // Актуальные вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и болезней пчел в современных условиях : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 7—8 дек. 2023 г. ; редкол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. — Витебск : ВГАВМ, 2024. — С. 154—158.
4. *Greenfield, M. D.* Reproductive Behaviour of the Lesser Waxmoth, *Achroia Grisella* (Pyralidae: Galleriinae): Signalling, Pair Formation, Male Interactions, and Mate Guarding / M. D. Greenfield, J. A. Coffelt // Behaviour. — 1983. — № 84 (3). — P. 287—314. DOI: 10.1163/156853983x00534
5. Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera / L. Aarvik [et al.] // Norwegian J. of Entomology. — 2017. — Supplement 3. — P. 1—236.
6. *Buszko, J.* The Lepidoptera of Poland. A Distributional Checklist / J. Buszko, J. Nowacki // Polish Entomological Monographs. — 2017. — Vol. 13. — P. 1—222.
7. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / С. Ю. Синёв [и др.]. — 2-е изд. — СПб. : Зоолог. ин-т РАН, 2019. — С. 165—178.
8. On the fauna of Lepidoptera (Insecta) of the national nature park 'Dvorichanskyi' (Kharkiv region, Ukraine) and its environs. Contribution 6 / E. A. Karolinskiy [et al.] // Изв. Харьк. энтомолог. о-ва. — 2022. — Т. 30, вып. 1—2. — С. 8—13. DOI: 10.36016/KhESG-2022-30-1-2-2
9. *Jang, Y.* Ultrasonic communication and sexual selection in wax moths: female choice based on energy and asynchrony of male signals / Y. Jang, M. D. Greenfield // Animal Behavior. — 1996. — № 51. — P. 1095—1106. DOI: 10.1163/156853983x00534
10. Incidence and management of greater wax moth, *Galleria mellonella* / N. Negi [et al.] // J. of Entomological Research. — 2019. — № 43 (2). — P. 139—143. DOI: 10.5958/0974-4576.2019.00027.6
11. First report of the lesser wax moth *Achroia grisella* F. (Lepidoptera: Pyralidae) consuming polyethylene (silobag) in northwestern Argentina / A. Chalup [et al.] // J. of Apicultural Research. — 2018. — Vol. 57 (4). — P. 569—571. DOI: 10.1080/00218839.2018.1484614
12. Малая восковая моль (Малая пчелиная огневка) (*Achroia grisella*) [Electronic resource]. — Access mode: <https://b-technology.pro/ru/malaya-voskovaya-mol-malaya-pchelinaya-ognevka-achroia-grisella>. — Access date: 09.10.2023.
13. The Lesser Wax Moth *Achroia grisella* (Lepidoptera: Pyralidae): A New Diet for Rearing Three Predatory Mites of the Family Phytoseiidae / M. F. Hassan [et al.] // Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. — 2019. — Vol. 54 (2). — P. 253—266. DOI: 10.1556/038.54.2019.015

14. The biology and pheromone-based monitoring of the driedfruit moth, *Vitula edmandsae serratilineella* (Lepidoptera: Pyralidae) / C. Scott [et al.] // The Canadian Entomologist. — 1984. — Vol. 116 (7). — P. 1007—1013. DOI: 10.4039/Ent1161007-7
15. *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) [Electronic resource]. — Access mode: <https://lepidoptera.eu/species/1360> . — Access date: 02.11.2023.
16. Лебедев, В. И. Теплового режим и энергетика пчелиных семей / В. И. Лебедев, А. И. Касьян // Вестн. Рязан. гос. агротехнолог. ун-та им. П. А. Костычева. — 2009. — № 2. — С. 9—16.
17. Allison, J. D. Pheromone Communication in Moths: Evolution, Behavior and Application / J. D. Allison, R. T. Carde. — Berkeley : University of California Press, 2016. — 416 p. DOI: 10.1525/9780520964433
18. Pheromones emitted by both female and male moths regulate coordination between the sexes for *Agriphila aeneociliella* (Lepidoptera: Crambidae) / Y-D. Zhan [et al.] // Insect Science. — 2023. — Vol. 30 (5). — P. 1481—1492. DOI: 10.1111/1744-7917.13171

References

1. Pisanenko A., Svitra G., Piskunov V. Checklist of Lepidoptera recorded from Belarus. Vilnius, 2019, 128 p.
2. Subfamilia Galleriinae Zeller, 1848 c. Available at: <https://lepiforum.org/wiki/taxonomy/Pyraloidea/Pyralidae/Galleriinae?view=1> (07.10.2023).
3. Kulak A. V., Prishchepchik O. V. [Findings of a pest of honey bees lesser wax moth — *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) in the territory of Belarus]. *Aktualnye voprosy veterinarnoy virusologii, mikrobiologii i bolezney pchel v sovremennykh usloviyakh. Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii*. Vitebsk. 2023. pp. 154—158. (in Russian)
4. Greenfield M. D., Coffelt J. A. Reproductive Behaviour of the Lesser Waxmoth, *Achroia grisella* (Pyralidae: Galleriinae): Signalling, Pair Formation, Male Interactions, and Mate Guarding, Behaviour, 1983, no. 84 (3), pp. 287—314. DOI: 10.1163/156853983x00534
5. Aarvik L. [et al.]. Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera. Norwegian Journal of Entomology, 2017, supplement 3, pp. 1—236.
6. Buszko J., Nowacki J. The Lepidoptera of Poland. A Distributional Checklist. Polish Entomological Monographs, 2017, vol. 13, pp. 1—222.
7. Sinyov S. Yu. [et al.]. Catalog of butterflies and moths (Lepidoptera) of Russia. St. Petersburg, Zoologicheskiiy institut RAN Publ., 2nd edition, 2019, pp. 165—178. (in Russian)
8. Karolinskiy E. A., Demyanenko S. O., Kavurka V. V., Mushinskiy V. G. On the fauna of Lepidoptera (Insecta) of the national nature park ‘Dvorichanskiy’ (Kharkiv region, Ukraine) and its environs. Contribution 6. *Izvestiya Harkovskogo entomologicheskogo obshchestva*, 2022, t. 30 (1—2). pp. 8—13. DOI: 10.36016/KhESG-2022-30-1-2-2
9. Jang Y., Greenfield M. D. Ultrasonic communication and sexual selection in wax moths: female choice based on energy and asynchrony of male signals. *Animal Behavior*, 1996, no 51, pp. 1095—1106. DOI: 10.1163/156853983x00534
10. Negi N., Thakur M., Sharma H. K., Rana K. Incidence and management of greater wax moth, *Galleria mellonella*. *Journal of Entomological Research*, 2019, no. 43 (2), pp. 139—143. DOI: 10.5958/0974-4576.2019.00027.6.
11. Chalup A., Ayup M. M., Garzia A. C. M., Malizia A., Martin E., Cristóbal R. D., Galindo-Cardona A. First report of the lesser wax moth *Achroia grisella* F. (Lepidoptera: Pyralidae) consuming polyethylene (silo-bag) in northwestern Argentina. *Journal of Apicultural Research*, 2018, vol. 57 (4), pp. 569—571. DOI: 10.1080/00218839.2018.1484614
12. Lesser wax moth (*Achroia grisella*). Available at: <https://b-technology.pro/ru/malaya-voskovaya-mol-malaya-pchelinaya-ognevka-achroia-grisella> (09.10.2023).
13. Hassan M. F., Momen F. M., Moawad S. S., Lamlo M. The Lesser Wax Moth *Achroia grisella* (Lepidoptera: Pyralidae): A New Diet for Rearing Three Predatory Mites of the Family Phytoseiidae. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 2019, vol. 54 (2), pp. 253—266. DOI: 10.1556/038.54.2019.015
14. Scott C., Winston M., Slessor K., King G., Grant G. The biology and pheromone-based monitoring of the driedfruit moth, *Vitula edmandsae serratilineella* (Lepidoptera: Pyralidae). *The Canadian Entomologist*, 1984, vol. 116 (7), pp. 1007—1013. DOI: 10.4039/Ent1161007-7
15. *Achroia grisella* (Fabricius, 1794). Available at: <https://lepidoptera.eu/species/1360> (02.11.2023).
16. Лебедев В. И., Касьян А. И. [Thermal regime and energy of bee colonies]. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva*, 2009, no. 2, pp. 9—16. (in Russian)
17. Allison J. D., Carde R. T. Pheromone Communication in Moths: Evolution, Behavior and Application, — Berkeley: University of California Press, 2016, 416 p. DOI: 10.1525/9780520964433
18. Zhan Y.-D., Liu Y.-J., Liu J.-H., Liu Y. Pheromones emitted by both female and male moths regulate coordination between the sexes for *Agriphila aeneociliella* (Lepidoptera: Crambidae). *Insect Science*, 2023, vol. 30 (5), pp. 1481—1492. DOI: 10.1111/1744-7917.13171

Поступила в редакцию 12.01.2024.

УДК 595.754.1

А. О. Лукашук¹, П. С. Прохорчик²¹Государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник», ул. Центральная, 3, 211188 д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь, lukashukao@tut.by²Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, pavelprohorchik@gmail.com

ПЕРВОЕ УКАЗАНИЕ *VILPIANUS GALII* (WOLFF) С ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И НОВЫЕ МЕСТА НАХОДОК НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) ИЗ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник занимает площадь 2 154 км² и расположен в юго-восточной части Беларуси на территории трех административных районов (Брагинского, Наровлянского и Хойникского) Гомельской обл., был образован 18 июля 1988 года в белорусской части зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Особенностью единственного в мире радиационно-экологического заповедника является большее по сравнению с остальной территорией республики наличие остепненных и лесостепных местообитаний. Одним из наименее изученных зоологических объектов в рассматриваемом заповеднике являются настоящие полужесткокрылые насекомые. В ходе изучения видового состава насекомых заповедника, проводившегося в 2023 году с применением широко известных и часто используемых в энтомологических исследованиях методов, выявлен один ранее не указывавшийся с территории Республики Беларусь вид клопов — *Vilpianus galii* (Wolff, 1802) из семейства настоящих щитников (Pentatomidae). Приводятся новые данные по распространению для шести редких в Беларуси видов настоящих полужесткокрылых: *Aradus ribauti* Wagner, 1956, *Lygaeus equestris* (Linnaeus, 1758), *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778), *Gonianotus marginipunctatus* (Wolff, 1804), *Neottiglossa leporina* (Herrich-Schaeffer, 1830) и *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761). Помимо этого обнаружен один чужеродный вид клопов *Amphiareus obscuriceps* (Poppius, 1909) из семейства Anthocoridae, а также один экземпляр *Holcostethus strictus vernalis* (Wolff, 1804) из семейства Pentatomidae с аномалиями в строении правой антенны. Все девять упомянутых в представляемой работе настоящих полужесткокрылых насекомых также впервые указываются для территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.

Ключевые слова: фауна; Hemiptera; Heteroptera; Полесский государственный радиационно-экологический заповедник; Беларусь.

Рис. 2. Библиогр.: 13 назв.

А. О. Lukashuk¹, P. S. Prokhorchik²¹State Environmental Institution “Berezinsky Biosphere Reserve”, 3 Tsentralnaya str., Domzheritsy, Lepel distr., Vitebsk reg., 211188, the Republic of Belarus, lukashukao@tut.by²Scientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, pavelprohorchik@gmail.com

THE FIRST INDICATION OF *VILPIANUS GALII* (WOLFF) ON THE TERRITORY OF BELARUS AND NEW LOCATIONS OF SOME RARE SPECIES FINDINGS OF TRUE HEMIPTERANS INSECTS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) FROM THE POLESIE STATE RADIATION-ECOLOGICAL RESERVE

The Polesie State Radiation-Ecological Reserve covers an area of 2,154 km² and is located in the south-eastern part of Belarus on the territory of three administrative districts (Braginsky, Narovlyansky and Khoyniki) of Gomel region; it was formed on July 18, 1988, in the Belarusian part of the Chernobyl Nuclear Power Plant exclusion zone. The distinctive feature of the world's unique radiation and ecological reserve is the greater presence of steppe and forest-steppe habitats compared with the rest of the republic. One of the least studied zoological objects in the reserve in question are true hemipteran insects. During the study of the species composition of insects in the reserve, carried out in 2023 with

the use of methods widely known and often used in entomological studies, one species of true bugs, *Vilpianus galii* (Wolff, 1802) from the family of true stink bugs (Pentatomidae), was identified, previously not indicated on the territory of the Republic of Belarus. New distribution data for six species of true hemipterans rare in Belarus are presented: *Aradus ribauti* Wagner, 1956, *Lygaeus equestris* (Linnaeus, 1758), *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778), *Gonianotus marginepunctatus* (Wolff, 1804), *Neottiglossa leporina* (Herrich-Schaeffer, 1830) and *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761). In addition, one alien species of bugs, *Amphiareus obscuriceps* (Poppius, 1909) from the family Anthocoridae, was discovered, as well as one specimen of *Holcostethus strictus vernalis* (Wolff, 1804) from the family Pentatomidae with anomalies in the structure of the right antenna. All nine true hemipteran insects mentioned in the present work are also indicated for the first time for the territory of Polesky State Radiation and Ecological Reserve.

Key words: fauna; Hemiptera; Heteroptera; Polesie State Radiation-Ecological Reserve; Belarus.

Fig. 1. Ref.: 13 titles.

Введение. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (далее — ПГРЭЗ) расположен в юго-восточной части Беларуси на территории трех районов (Брагинского, Наровлянского и Хойникского) Гомельской обл., занимает площадь 2 154 км² и был образован 18 июля 1988 года в белорусской части зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. В настоящее время это единственный в мире радиационно-экологический заповедник [1].

Согласно геоботаническому районированию Беларуси, территория ПГРЭЗ относится к подзоне широколиственно-сосновых лесов Европейской широколиственной области [1], для которой характерна неморальная биота.

Лесная растительность доминирует на территории ПГРЭЗ, занимая более половины (56 %) его территории, при этом 72,5 % лесов имеют естественное происхождение. В составе лесов доминируют сосняки (около 42 %), затем идут повислоберезовые (28,1 %) и черноольховые леса (12,3 %). Дубравы занимают 6,2 % лесной площади заповедника. На болотную растительность приходится 14,9 % территории ПГРЭЗ, луга, включая формирующиеся на бывших сельскохозяйственных землях, — 18,6 %. Водные объекты занимают 1,8 % территории заповедника [2].

Особенностью ПГРЭЗ является наличие «наиболее выраженных остепненных и лесостепных местообитаний по сравнению с остальной территорией республики [2].

Флора радиационно-экологического заповедника содержит 1 008 видов сосудистых растений. В фауне насчитывается 357 видов позвоночных, из которых 39 видов рыб, 12 видов земноводных, 7 видов пресмыкающихся, 238 видов птиц и 61 вид млекопитающих, помимо этого для рассматриваемой территории, по-видимому, следует ожидать не менее 15 000 видов беспозвоночных, но пока выявлено всего 963 вида, из которых 776 видов — насекомые [1; 2].

При этом наименее изученной на территории заповедника остается именно фауна наземных беспозвоночных, в частности, настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera), указаны [2] всего 6 видов (!) водных клопов.

Целью данной работы является пополнение списка видов настоящих полужесткокрылых насекомых ПГРЭЗ.

Материалы и методы исследования. Материалом для настоящей работы послужили сборы П. С. Прохорчика и С. В. Салука в 2023 году, проведенные на территории ПГРЭЗ в бывших населенных пунктах (далее — б. н. п.) Бабчин и Масаны (Гомельская обл., Хойникский р-н) и их окрестностях.

Для сбора настоящих полужесткокрылых насекомых использовали стандартные, широко применяемые энтомологами методы: кошение, просеивание различных субстратов через энтомологическое сито, лов на свет и ручной сбор [3; 4]. При обнаружении насекомых их отлавливали эксгаустером, замаривали этилацетатом и, снабдив этикетками, размещали на ватных пластинах для последующей идентификации в лабораторных условиях.

Определение и фотографирование материала проводили самостоятельно с использованием бинокулярного микроскопа Optica SZO-6.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований в ПГРЭЗ выявлена достаточно богатая гетероптерофауна, в составе которой обнаружен ранее не указывавшийся для Беларуси вид клопов, помечен звездочкой (*), и шесть видов, редко встречающихся на ее территории. Девять указанных в данной работе видов настоящих полужесткокрылых впервые приводятся для фауны ПГРЭЗ.

Семейство **Aradidae** Brullé, 1836

Aradus ribauti Wagner, 1956

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, ур. Золотой рог, под корой березы, 21.09.2023, leg. С. В. Салук, 1 самка.

Экология. Дендробионт, мицетофаг, встречается на видах рода *Populus* L., реже других лиственных: *Salix* L., *Quercus* L., *Fagus* L.; прочих пораженных древоразрушающими грибами: *Pholiota populnea* (Pers.) Kuiper et Tjallingii-Beukers, *Trametella (Corioloropsis) trogii* (Berk.) Domanski, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Pleurotus ostreatus* P. Kumm. и *Rigidoporus corticola* (Fr.) Ryvarden [5]; ациклический вид (зимуют имаго и личинки всех возрастов) [6].

Редкость этого вида в сборах обусловлена, возможно, его сходством с обычным и лучше известным *Aradus betulae* (Linnaeus, 1758), из-за чего он либо пропускается, либо учитывается как березовый подкорник. Встречается по югу Беларуси, нами отмечен в Брестской и Гомельской обл., чаще на осинах *Populus tremula* L.

Распространение. **Европа:** Австрия, Албания, Болгария, Беларусь, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Казахстан (европейская часть), Молдова, Россия (европейская часть), Сербия, Словакия, Украина, Франция, Чехия, Швейцария. **Азия:** Азербайджан, Казахстан (азиатская часть), Россия (Западная Сибирь) [6—8].

Семейство **Lygaeidae** Schilling, 1829

Lygaeus equestris (Linnaeus, 1758)

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, б. н. п. Бабчин, на стене дома, 18—20.09.2023, leg. С. В. Салук, 2 самки.

Экология. Нечасто встречается по югу и западу Беларуси (Брестская, Гомельская и Гродненская обл.) по открытым, сухим, прогреваемым солнцем местам. Герпето-хортобионт, полифитофаг (в том числе высасывает содержимое опавших семян), моновольтинный, зимуют имаго [9].

Распространение. **Европа:** Австрия, Албания, Андорра, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Казахстан (европейская часть), Латвия, Литва, Лихтенштейн, Люксембург, Молдова, Нидерланды, Польша, Португалия, Россия (центр и юг европейской части), Румыния, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, Турция (европейская часть), Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Черногория, Чехия, Швейцария, Швеция, Эстония. **Северная Африка:** Алжир, Египет, Ливия, Марокко, Тунис. **Азия:** Азербайджан, Армения, Афганистан, Грузия, Израиль, Иордания, Иран, Ирак, Казахстан (азиатская часть), Кипр, Китай (кроме юго-востока), Корея, Кыргызстан, Ливан, Монголия, Россия (Сибирь, Дальний Восток), Сирия, Таджикистан, Туркменистан, Турция (азиатская часть), Узбекистан, Япония. **Ориентальная область:** Индия, Пакистан [7; 8].

Tropidothorax leucopterus (Goeze, 1778)

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, б. н. п. Бабчин, травянистая растительность, 21.09.2023, leg. С. В. Салук, 2 самки.

Экология. Как и предыдущий вид, нечасто встречается по югу Беларуси (Гомельская обл.) по открытым, сухим, прогреваемым солнцем местам. Хортобионт, трофически и топиически связан с растениями семейства Ластовневых (*Asclepiadaceae*) [9], на которых может образовывать скопления, по наблюдениям одного из авторов в десятки особей. Зимуют имаго, в условиях Беларуси, по-видимому, моновольтинный.

Распространение. Европа: Австрия, Албания, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Казахстан (европейская часть), Лихтенштейн, Молдова, Польша, Португалия, Россия (центр и юг европейской части), Румыния, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, Украина, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария. **Северная Африка:** Алжир, Египет. **Азия:** Азербайджан, Армения, Афганистан, Грузия, Иран, Ирак, Казахстан (азиатская часть), Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Турция (азиатская часть), Узбекистан. **Ориентальная область:** Индия [7; 8].

Семейство *Rhyarochromidae* Amyot et Serville, 1843

Gonianotus marginepunctatus (Wolff, 1804)

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, зубропитомник, дубрава разнотравная, поляна, 17.08.2023, leg. С. В. Салук, 2 самки.

Экология. Герпето-хортобионт (на земле под растениями и в подстилке, иногда на травянистых растениях), в наших условиях встречается в сухих местах (пустошные и остепненные луга, редколесья, опушки, поляны), предпочитая песчаные почвы. Полифитофаг (высасывает содержимое упавших семян различных растений) [9], в условиях Беларуси, по-видимому, моновольтинный, зимуют имаго. Встречается по югу Беларуси (Брестская и Гомельская обл.).

Распространение. Европа: Австрия, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Казахстан (европейская часть), Латвия, Люксембург, Молдова, Нидерланды, Польша, Португалия, Россия (европейская часть), Румыния, Северная Македония, Словакия, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция, Эстония, Сербия. **Азия:** Азербайджан, Израиль, Казахстан (азиатская часть), Кыргызстан, Россия (Западная Сибирь), Турция (азиатская часть) [7; 8].

Семейство *Pentatomidae* Leach, 1815

Neottiglossa leporina (Herrich-Schaeffer, 1830)

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, 1,5 км севернее б. н. п. Масаны, ур. Перевесье, памятник, луг суходольный, N51°31'99" E30°01'59.2", 25 взм., 12.07.2023, leg. П. Прохорчик, 1 самка; там же, обочина дороги, 15.08.2023, leg. П. Прохорчик, 2 самки; там же, ксерофитный луг, 200 взм., 15.08.2023, leg. П. Прохорчик, 1 самец и 1 самка.

Экология. Хортобионт, в условиях Беларуси предпочитает сухие инсолированные места, широкий олигофитофаг (на различных злаковых, чаще на *Poa* L., реже на *Agrostis* L., *Festuca* L., *Koeleria* Pers.), моновольтинный, зимуют имаго [10].

Распространение. Европа: Австрия, Албания, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Казахстан (европейская часть), Лихтенштейн, Люксембург, Молдова, Польша, Португалия, Россия (центр и юг европейской части), Румыния, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, Турция (европейская часть), Украина, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария. **Азия:** Азербайджан, Армения, Афганистан, Грузия, Ирак, Иран, Казахстан (азиатская часть), Турция (азиатская часть), Киргизия, Китай (север), Корея, Монголия, Россия (Сибирь, Д. Восток), Таджикистан, Узбекистан [8; 11].

***Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761)**

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, б. н. п. Бабчин, на стене и внутри дома, летели на свет, 18—20.09.2023, leg. С. В. Салук, 1 самец, 1 самка и еще 5 имаго.

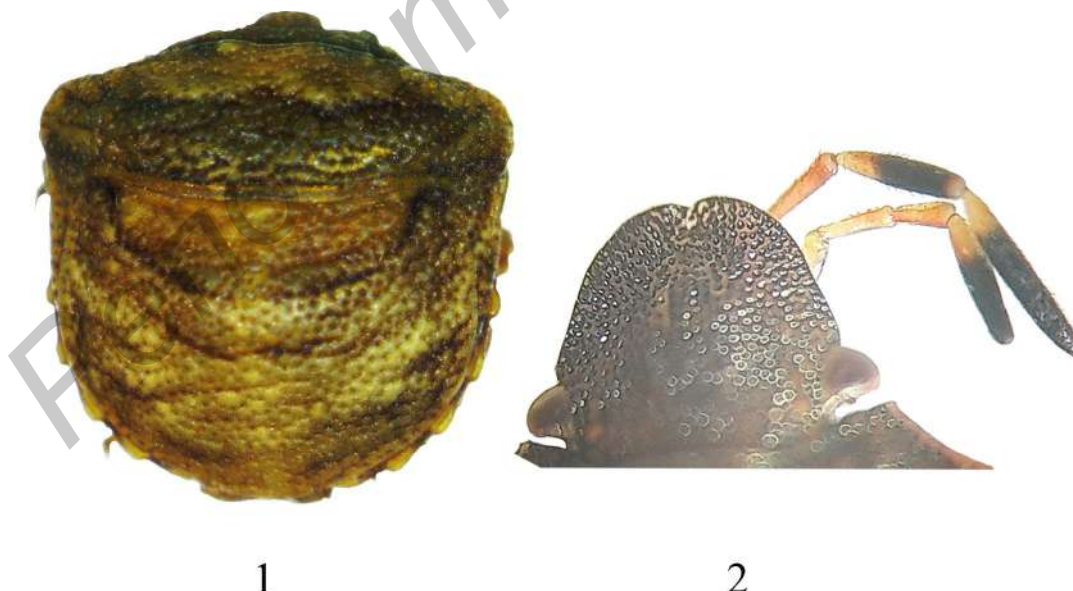
Экология. Дендротамнобионт, полифитофаг на различных древесно-кустарниковых растениях (включая плодовые) с предпочтением ивовых (*Salicaceae*), отмеченный в Брестской и Гомельской обл. Беларуси. Встречается по опушкам, светлым лесам, редким посадкам и т. п., на отдельно стоящих деревьях и кустарниках, избегая густых и затененных древостоев. Потенциально инвазивный для Беларуси вид с хорошо известной поведенческой особенностью — имаго для зимовки часто используют постройки человека. Моновольтинный [10; 12].

Распространение. **Европа:** Австрия, Албания, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Люксембург, Мальта, Молдова, Нидерланды, Польша, Португалия, Россия (юг европейской части), Румыния, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, Турция (европейская часть), Украина, Франция, Хорватия, Черногория, Чехия, Швейцария, Швеция. **Северная Африка:** Алжир, Марокко. **Азия:** Азербайджан, Армения, Афганистан, Грузия, Иран, Ирак, Казахстан (азиатская часть), Кипр, Сирия, Туркменистан, Турция (азиатская часть), Узбекистан. **Ориентальная область:** Пакистан [8; 11].

****Vilpianus galii* (Wolff, 1802)**

Материал. Гомельская обл., Хойникский р-н, ПГРЭЗ, 1,5 км севернее б. н. п. Масаны, ур. Перевесье, памятник, луг суходольный, N51°31'99" E30°01'59.2", 25 взм., 12.07.2023, leg. П. Прохорчик, 1 самец (рисунок 1).

Экология. Хортобионт, указан как мезо-ксерофил для Казахстана (обычен в равнинных и горных степях, предпочитает мезофитные участки) [12], нами также был собран в горах Хосровского заповедника (Армения) в арчевых редколесьях. Узкий олигофитофаг (на видах родов подмаренник *Galium* L. и ясменник *Asperula* L. [10]), моновольтинный, зимуют имаго.



Рисунки 1—2. — Самец *Vilpianus galii* из ПГРЭЗ (1);
Самка *Holcostethus strictus vernalis* с аномалиями развития правой антенны (2)

Figures 1—2. — Male *Vilpianus galii* from the Polesie State Radiation-Ecological Reserve (1); female *Holcostethus strictus vernalis* with developmental anomalies of the right antenna (2)

Распространение. Европа: Австрия, Албания, !Беларусь, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Греция, Испания, Италия, Казахстан (европейская часть), Молдова, Португалия, Россия (центр и юг европейской части), Румыния, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, Турция (европейская часть), Украина, Франция, Хорватия, Чехия. Северная Африка: Алжир. **Азия:** Азербайджан, Армения, Иран, Казахстан (азиатская часть), Кипр, Киргизия, Сирия, Туркменистан, Турция (азиатская часть), Узбекистан [8; 11].

Вид ранее не указывался с территории Беларуси, ближайшие места находок: Украина (Тернопольская и, возможно, Житомирская обл.) [13] и центральная Россия (Самарская обл.) [11].

Учитывая удаленное расположение места обнаружения *V. galii* в Беларуси от известных границ ареала этого вида в Европе, существует большая вероятность того, что это случайная находка. Необходимы дальнейшие поиски и исследования данного вида в республике для выяснения его распространения в регионе, выявления особенностей биологии и экологии в местных условиях и последующего обоснованного включения его в состав фауны Беларуси.

При разборе материалов по настоящим полужесткокрылым из различных мест ПГРЭЗ (б. н. п. Бабчин, Борщевка, Хвощевка) было выявлено значительное количество экземпляров чужеродного вида *Amphiareus obscuriceps* (Porrius, 1909) (семейство Anthocoridae). Также в окр. б. н. п. Бабчин 20 сентября 2023 года была обнаружена самка *Holcostethus strictus vernalis* (Wolff, 1804) (семейство Pentatomidae) с аномалиями развития правой антенны (рисунок 2). Правая антенна (см. с дорсальной стороны головой вперед) при нормальной толщине была около двух раз меньше левой и насчитывала четыре членика вместо пяти, при этом второй и третий членики ее были короче таковых у левой.

Заключение. На территории ПГРЭЗ обнаружен один ранее не указывавшийся для Беларуси вид настоящих полужесткокрылых насекомых *Vilpianus galii* (Wolff, 1802) из семейства настоящих щитников (Pentatomidae).

Впервые для территории радиационно-экологического заповедника отмечены девять видов клопов, из которых *Lygaeus equestris* (Linnaeus, 1758) находится в списке видов, нуждающихся в профилактической охране.

При проведении дальнейших исследований наличие в ПГРЭЗ остепненных и лесостепных местообитаний предполагает обнаружение богатой и интересной энтомофауны в целом и настоящих полужесткокрылых в частности.

Авторы выражают благодарность С. В. Салуку (государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь), передавшему свои материалы для обработки и оказывавшему всяческое содействие при подготовке данной работы.

Материал был собран в рамках выполнения задания Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021—2025 годы (мероприятие 65.25 «Определение современного состояния сообществ почвенных беспозвоночных и насекомых — обитателей травянисто-кустарничкового яруса в лесных и пойменных экосистемах Полесского государственного радиационно-экологического заповедника в условиях разных уровней радиоактивного загрязнения»).

Список цитируемых источников

1. Флора сосудистых растений Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М. В. Кудин [и др.] // Особо охраняемые природ. территории Беларуси. Исслед. — Минск : Белорус. Дом печати, 2014. — Вып. 9. — С. 85—125.
2. Биологическое разнообразие животного мира Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. — Минск : Беларус. навука, 2022. — 407 с.
3. Голуб, В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. — М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2012. — 339 с.
4. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. — М. : Высш. шк., 1971. — 424 с.
5. Heiss, E. Hémiptères Aradidae Piesmatidae et Dipsocoromorphes euro-méditerranéens. Faune de France / E. Heiss, J. Péricart. — Paris : Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, 2007. — Vol. 91. — 509 p.

6. Каныкова, Е. В. Полужесткокрылые рода *Aradus* группы *betulae* (Heteroptera, Aradidae) фауны СССР / Е. В. Каныкова // Вестн. зоологии. — 1984. — № 4. — С. 9—14.
7. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region / eds.: B. Aukema, Ch. Rieger. — Amsterdam : The Netherlands Entomological Society, 2001. — Vol. 4. — 346 p.
8. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region / eds.: B. Aukema, Ch. Rieger, W. Rabitsch. — Amsterdam : The Netherlands Entomological Society, 2013. — V. 6. Supplement. — 629 p.
9. Пучков, В. Г. Лигеиды / В. Г. Пучков // Фауна Украины. — Киев : Наук. думка, 1969. — Т. 21, вып. 3. — 388 с.
10. Пучков, В. Г. Щитники / В. Г. Пучков // Фауна Украины. — Киев : Вид-во АН УРСР, 1961. — Т. 21, вып. 1. — 339 с.
11. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. / eds.: B. Aukema, Ch. Rieger. — Amsterdam : The Netherlands Entomological Society, 2006. — Vol. 5. — 550 p.
12. Есенбекова, П. А. Полужесткокрылые (Heteroptera) Казахстана / П. А. Есенбекова. — Алматы : Нур-Принт, 2013. — 349 с.
13. Putshkov, V. G. Heteroptera of the Ukraine: check list and distribution / V. G. Putshkov, P. V. Putshkov. — St. Petersburg, 1996. — 108 p.

References

1. Kudin M. V., Garbaruk D. K., Malenok L. V., Turchin L. M. [Flora of vascular plants of the Polesie State Radiation-Ecological Reserve]. Specially protected natural areas of Belarus. Research. Minsk, Belarusian Press House, 2014, iss. 9, p. 85—125. (in Russian).
2. [Biological diversity of the animal world of the Polesie State Radiation-Ecological Reserve]. Minsk, Belarusian science, 2022, 407 p. (in Russian)
3. Golub V. B., Curikov M. N., Prokin A. A. [Insect collections: collection, processing and storage of material]. Moscow, KMK Scientific Publishing Association, 2012, 339 p. (in Russian)
4. Fasulati K. K. [Field study of terrestrial invertebrates]. Moscow, Higher school, 1971, 424 p. (in Russian)
5. Heiss E., Péricart J. Hémiptères Aradidae Piesmatidae et Dipsocoromorphes euro-méditerranéens. Faune de France, Paris : Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, vol. 91, 2007, 509 p.
6. Kanyukova E. V. [Heteroptera of the genus *Aradus* of the *betulae* group (Heteroptera, Aradidae) of the fauna of the USSR]. *Vestnik Zoologii*, 1984, no 4, pp. 9—14. (in Russian)
7. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. Eds.: B. Aukema, Ch. Rieger. Amsterdam, The Netherlands Entomological Society, 2001, vol. 4, 346 p.
8. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Supplement. Eds.: B. Aukema, Ch. Rieger, W. Rabitsch. Amsterdam, The Netherlands Entomological Society, 2013, vol. 6, 629 p.
9. Putshkov V. G. [Lygeids]. Fauna of Ukraine, Kyiv, Scientific thought, 1969, vol. 21, iss. 3, 388 p. (in Ukrainian)
10. Putshkov V. G. [Shield bugs]. Fauna of Ukraine, Kyiv, Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1961, vol. 21, iss. 1, 339 p. (in Ukrainian).
11. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region / eds.: B. Aukema, Ch. Rieger. Amsterdam, The Netherlands Entomological Society, 2006, vol. 5, 550 p.
12. Esenbekova P. A. [Heteroptera of the Kazakhstan]. Almaty, Nur-Print, 2013, 349 p. (in Russian)
13. Putshkov V. G., Putshkov P. V. Heteroptera of the Ukraine: check list and distribution. St. Petersburg, 1996, 108 p.

Поступила в редакцию 18.12.2023.

УДК 595.763.36(479.22)

Д. С. Лундышев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21,
225404 Барановичи, Республика Беларусь, LundyshevDenis@yandex.ru

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ СЕМЕЙСТВА HISTERIDAE (COLEOPTERA) КАВКАЗА

В настоящее время на территории Кавказа отмечено 153 вида жесткокрылых семейства Histeridae (Coleoptera), относящихся к 46 родам. На территории Армении отмечено 111 видов карапузиков, в Азербайджане — 73, в Грузии — 84 вида жесткокрылых семейства Histeridae. Основой для работы послужил материал, собранный на Кавказе в 2013—2023 годах. Карапузики относятся к разнообразным экологическим группам, часто с весьма специфической экологией, что и определило использование разнообразных методов их сбора: ручной, просеивание гнездового материала муравейников, гнезд птиц и млекопитающих, почвенной подстилки на почвенное сито и т. д. Материал, использованный для подготовки статьи, хранится в личной коллекции автора, а также в зоологической коллекции лаборатории наземных беспозвоночных животных государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» (Беларусь, Минск). В ходе проведенных исследований дополнены данные по распространению и экологии 6 видов жесткокрылых семейства Histeridae (Coleoptera) Кавказа. Виды *Paromalus (Paromalus) filum* Reitter, 1884 и *Saprinus (Saprinus) acuminatus acuminatus* (Fabricius, 1798) впервые приводятся для территории Кавказа и Грузии (Абхазии). *Gnathoncus nannetensis* (Marseul, 1862) впервые отмечен в Грузии (Абхазии). Для 3 видов (*Margarinotus (Ptomister) terricola* (Germar, 1824), *Gnathoncus communis* (Marseul, 1862) и *Epiurus comptus* Erichson, 1835) приведены новые локалитеты и данные, дополняющие сведения об их экологических предпочтениях. В настоящий момент на территории Грузии отмечено 87 видов жесткокрылых семейства Histeridae.

Ключевые слова: Coleoptera; Histeridae; Кавказ; Грузия; Абхазия; новые фаунистические находки; экология.

Библиогр.: 24 назв.

D. S. Lundyshev

Education Institution “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy,
the Republic of Belarus, LundyshevDenis@yandex.ru

NEW DATA ON DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF THE BEETLES OF THE FAMILY HISTERIDAE (COLEOPTERA) OF THE CAUCASUS

At present, 153 species of the beetles of the family Histeridae (Coleoptera) belonging to 46 genera have been recorded on the territory of the Caucasus. On the territory of Armenia 111 species of Histeridae have been recorded, while on the territory of Azerbaijan — 73, in Georgia — 84. The material collected in the Caucasus in 2013—2023 was used as a basis for this work. Histeridae belongs to a variety of ecological groups, often with very specific ecology, which determined the use of various methods of their collection such as manual collection method, sifting of nest materials from anthills, bird and mammal nests, soil litter on a soil sieve, and others. The material used for the preparation of the article is stored in the personal collection of the author, as well as in the zoological collection of the laboratory of terrestrial invertebrates of the State Scientific and Production Association “Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources” (Belarus, Minsk). Data on the distribution and ecology of 6 species of Histeridae (Coleoptera) of the Caucasus were supplemented in the course of this research. Species of *Paromalus (Paromalus) filum* Reitter, 1884 and *Saprinus (Saprinus) acuminatus acuminatus* (Fabricius, 1798) are recorded for the first time from the territory of the Caucasus and Georgia (Abkhazia). *Gnathoncus nannetensis* (Marseul, 1862) is noted in Georgia (Abkhazia) for the first time. New localities and data supplementing information on their ecological peculiarities are given for 3 species (*Margarinotus (Ptomister) terricola* (Germar, 1824), *Gnathoncus communis* (Marseul, 1862) and *Epiurus comptus* Erichson, 1835). Currently, 87 species of Coleoptera from the family Histeridae have been recorded on the territory of Georgia.

Key words: Coleoptera; Histeridae; Caucasus; Georgia; Abkhazia; new faunal finds; ecology.

Ref.: 24 titles.

Введение. Территория Кавказа включает четыре орографические зоны, совпадающие с его основными структурными элементами (Предкавказская равнина, горная система Большого Кавказа, Закавказская депрессия и Закавказское нагорье), которые определяют широкое разнообразие экосистем и, соответственно, влияют на высокое биологическое разнообразие данной территории. В настоящее время в энтомологическом отношении Кавказ является одним из хорошо изученных регионов. В целом это касается и жесткокрылых семейства Histeridae. Однако в отношении отдельных таксономических и экологических групп Histeridae сохраняется ряд пробелов. Во многом это связано со сложностью идентификации некоторых таксонов Histeridae. Кроме того, ряд видов карапузиков обладают крайне специфической экологией, что влияет на их встречаемость в сборах.

Первыми работами, посвященными колеоптерофауне Кавказа, в том числе жесткокрылым семейства Histeridae, являются работы, подготовленные Л. Хэйденом и Е. Кенихом [1; 2]. С начала прошлого века происходит последующее накопление данных по фауне и экологии Histeridae, которые нашли отражение в фундаментальных монографиях А. Н. Рейхардта, О. Л. Крыжановского и М. Е. Тер-Минасян [3—5]. В них приводятся не только определительные таблицы карапузиков, но и наиболее актуальные данные по их экологии и распространению. С середины XX века появляется ряд работ с описанием новых видов карапузиков с территории Кавказа, сведения по их экологии, а также ряд работ, посвященных мирмекофильным, ксилобионтным, копро- и некробионтным, а также нидикольным Histeridae [6—11]. В первом издании Палеарктического каталога 2004 года С. Мазуром для территории Армении приводится 44 вида карапузиков, для Азербайджана — 36, для Грузии — 62 вида. Данные по фауне были актуализированы во втором издании Палеарктического каталога 2015 года. Так, фауна Histeridae Армении увеличивается до 68 видов, для Азербайджана — до 73, для Грузии — до 77 видов [12; 13]. Результаты исследований последних лет, проводимые на территории Кавказа, позволили не только дополнить таксономический перечень, но и уточнить отдельные экологические особенности Histeridae, обитающих на данной территории [14—18]. Таким образом, до настоящего времени для территории Армении отмечено 111 видов карапузиков, для Азербайджана — 73, для Грузии — 84 вида [14—18].

Настоящая работа содержит дополнительные данные по видовому составу и экологическим особенностям Histeridae Кавказа. Материал, использованный для подготовки статьи, хранится в личной коллекции автора (Беларусь, Барановичи), а также в зоологической коллекции лаборатории наземных беспозвоночных животных государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» (Беларусь, Минск).

Материалы и методы исследования. Материалом для работы послужили экспедиционные сборы автора, проведенные в 2013—2023 годах на территории Кавказа. Карапузики относятся к разнообразным экологическим группам, часто с весьма специфической экологией, что и определило использование разнообразных методов их сбора: ручной, просеивание гнездового материала муравейников, гнезд птиц и млекопитающих, почвенной подстилки на почвенное сито и др. Для определения видовой принадлежности Histeridae применялись бинокулярные микроскопы МБС-10 и Nikon SMZ800.

В статье приводится таксономический список Histeridae, подготовленный согласно Каталогу жесткокрылых Палеарктики [13]. Данные по распространению и экологии видов приводятся на основании собственных и литературных данных [5—23].

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведенных исследований на территории Грузии выявлено 6 видов жесткокрылых семейства Histeridae (Coleoptera), что позволяет дополнить данные по их распространению и экологии. Так, *Paromalus* (*Paromalus*) *filum* Reitter, 1884 и *Saprinus* (*Saprinus*) *acuminatus acuminatus* (Fabricius, 1798) впервые приводятся для территории Кавказа и Грузии (Абхазии), а *Gnathoncus nannetensis* (Marseul,

1862) — впервые для Грузии (Абхазии). Для 3 видов (*Margarinotus (Ptomister) terricola* (Germar, 1824), *Gnathoncus communis* (Marseul, 1862) и *Epiurus comptus* Erichson, 1835) приведены новые локалитеты и данные, дополняющие сведения об их экологических предпочтениях.

Ниже приводится аннотированный список вышеуказанных видов.

Семейство **Histeridae** Gyllenhal, 1808

Подсемейство **Dendrophilinae** Reitter, 1909

Триба Paromalini Reitter, 1909

Paromalus (Paromalus) filum Reitter, 1884

Материал. Грузия, Абхазия, окрестности п. Цандрипш, N43.368641°, E040.106368°, под корой сосны *Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba, 320 м н. у. м. (над уровнем моря), 08.09.2022, leg. М. А. Лундышева, 1 экз.

Распространение. Встречается на территории Южной и Юго-Восточной Европы, Передней Азии (Кипр, Турция). Для фауны Грузии (Абхазия) указывается впервые.

Экология. Ксилобионтный вид. Отмечается под корой хвойных деревьев.

Подсемейство **Histerinae** Gyllenhal, 1808

Триба Histerini Gyllenhal, 1808

Margarinotus (Ptomister) terricola (Germar, 1824)

Материал. Грузия, Абхазия, окрестности п. Цандриш, N43.378959°, E040.084290°, в курятнике, в сильно увлажненном помете домашних кур, 16.06.2023, leg. Д. С. Лундышев, 2 экз.

Распространение. Обитает на территории Европы, Передней Азии (Иран, Турция). С территории Кавказа ранее данный вид приводился для Армении и Грузии, и это вторая достоверная находка вида в Грузии (Абхазия).

Экология. Сапробионтный вид. Отмечается под гниющими остатками растительного и животного происхождения, гнилых грибах, в навозе. Ранее в Грузии (Абхазия) нами найден в экскрементах человека на высоте 1 800 м над уровнем моря [18]. В Беларуси данный вид также неоднократно отмечался в курятниках [24]. На территории Германии отмечался в гнезде кролика [5].

Подсемейство **Saprininae** C.É. Blanchard, 1845

Gnathoncus communis (Marseul, 1862)

Материал. Грузия, Абхазия, окрестности п. Цандриш, N43.378959°, E40.084290°, в курятнике, в сильно увлажненном помете домашних кур, 16.06.2023, leg. Д. С. Лундышев, 2 экз. (1 самец, 1 самка).

Распространение. Космополитический вид. Обитает на территории Европы, Северной Африки (Тунис, Египет), Азии (Турция, Казахстан, Дальний Восток России и Япония), Австралии и Северной Америки. Это вторая достоверная находка вида в Грузии (Абхазия).

Экология. Нидикольный вид. Отмечается в гнездах ряда птиц: ворон (*Corvus corax* Linnaeus), галка (*Corvus monedula* Linnaeus), ястреб (*Accipiter* sp.), совы (*Strix* sp.) [5]. По результатам наших исследований на территории Беларуси данный вид отмечался в гнезде малого подорлика (*Aquila pomarina* C. L. Brehm), большого подорлика (*Aquila clanga* Pallas), серой неясыти (*Strix aluco* Linnaeus), среднего дятла (*Dendrocopos medium* Linnaeus), береговушки (*Riparia riparia* Linnaeus), мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca* Pallas), большой синицы (*Parus major* Linnaeus), обыкновенного поползня (*Sitta europaea* Linnaeus),

обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris* Linnaeus), полевого воробья (*Passer montanus* Linnaeus) [23]. Ранее в Грузии (Абхазия) также был найден в курятнике [18].

Gnathoncus nannetensis (Marseul, 1862)

Материал. Грузия, Абхазия, окрестности п. Цандриш, N43.378959°, E040.084290°, в курятнике, в сильно увлажненном помете домашних кур, 16.06.2023, leg. Д. С. Лундышев, 1 экз. (1 самка).

Распространение. Широко распространенный вид. Встречается на территории Европы, Северной Африки (Тунис), Азии (Иран, Казахстан, Киргизстан, Монголия, Дальний Восток России и Япония, провинция Гуандун (Китайская Народная Республика)). На Кавказе ранее был отмечен в Армении и Азербайджане. Для фауны Грузии (Абхазия) указывается впервые.

Экология. Нидикольный вид. По мнению О. Л. Крыжановского, биология вида сходна с биологией также нидикольного карапузика *G. rotundatus* Kugelann, 1792. Так, он отмечается в гнездах таких птиц, как ворон (*Corvus* sp.), галка (*C. monedula*), скворец (*S. vulgaris* Linnaeus), стриж (*Apus apus* Linnaeus), синица (*Parus* sp.), клинтух (*Columba oenas* Linnaeus), черный гриф (*Aegypius monachus* Linnaeus). Кроме того, отмечен в гнездах летяги (*Pteromys* sp.), в норе бурундука (*Tamias* sp.), на падали, гниющей рыбе и экскрементах [5]. На территории Армении данный вид был отмечен в гнезде обыкновенной полевки (*Microtus arvalis* Pallas) [14]. По нашим исследованиям данный вид отмечался в гнезде обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus* Linnaeus), ушастой совы (*Asio otus* Linnaeus), мохноногого сыча (*Aegolius funereus* Linnaeus), длиннохвостой неясыти (*Strix uralensis* Pallas), грача (*Corvus frugilegus* Linnaeus), обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris* Linnaeus), в синичниках и помете рукокрылых (Chiroptera) [23]. На территории Беларуси нами крайне редко отмечается в лет.

Saprinus (S.) acuminatus acuminatus (Fabricius, 1798)

Материал. Грузия, Абхазия, окр. д. Хашупсе, пойма р. Хашупсе, N43.376102°, E40.084190°, в коровьем навозе, 12.06.2013, leg. Д. С. Лундышев, 1 экз. (1 самец); там же, окрестности п. Цандриш, N43.378959°, E040.084290°, берег моря, падаль (на мертвой птице), 14.06.2013, leg. Д. С. Лундышев, 1 экз. (1 самец).

Распространение. Встречается на территории южной Европы, Северной Африки (Алжир, Канарские острова, Ливия, Марокко, Тунис), Азии (Афганистан, Сирия, Турция). Для фауны Грузии (Абхазия) указывается впервые.

Экология. Сапробионт. Вид отмечается на падали и сухих экскрементах [5].

Подсемейство **Tribalinae** Bickhardt, 1914

Epiurus comptus Erichson, 1835

Материал. Грузия, Абхазия, окрестности д. Багнари, N43.427397°, E40.130563°, на границе коры трухлявой ольхи и трутовика, 07.09.2022, leg. Д. С. Лундышев, 1 экз.

Распространение. Встречается на территории Европы (Центральная, Южная и Восточная), Передняя Азия.

Экология. Ксилобионтный вид. Отмечается под корой и в трухе лиственных деревьев.

Нами дополнены и подтверждены некоторые данные по экологии 6 видов жесткокрылых семейства Histeridae (Coleoptera). Среди отмеченных видов 1 вид относится к экологической группе ксилобионтов, 2 вида — к нидиколам, а еще 2 — к экологической группе сапробионтов.

Заключение. В результате проведенных исследований для фауны Грузии (Абхазия) выявлены 3 новых вида, два из которых являются новыми для Кавказа. На территории Грузии в настоящий момент отмечено 87 видов жесткокрылых семейства Histeridae. Также приведены новые локалитеты и дополнены данные по экологическим особенностям 3 видов Histeridae, обитающих на территории Кавказа.

Автор выражает искреннюю признательность за помощь в сборе материала М. А. Лундышевой (Барановичи, Беларусь).

Список цитируемых источников

1. *Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi. Editio Tertia* / L. Heyden, E. Reitter, J. Weise // Berolini, Londini, Parisiis. — 1883. — 228 p.
2. *König, E. Coleoptera Caucasia*. In: Radde G. Die Summlungen des Kauasischen Museums. 1 / E. König // Tiflis. — 1899. — P. 339—403.
3. Фауна СССР. Жесткокрылые / редкол.: О. А. Скарлато (гл. ред.) [и др.]. — Л. : АН СССР, 1941. — Т. 5, вып. 3, Насекомые жесткокрылые. Сем. Sphaeritidae и Histeridae / А. Н. Рейхард. — 1941. — 420 с.
4. *Крыжановский, О. Л. Жесткокрылые Кавказа* / О. Л. Крыжановский, М. Е. Тер-Минасян // Живот. мир СССР, 1958. — Т. 5. — С. 384—431.
5. Фауна СССР. Жесткокрылые : в 34 т. / редкол.: О. А. Скарлато (гл. ред.) [и др.]. — Л. : Наука, 1969—1985. — Т. 5, вып. 4, Жуки надсемейства Histeroidea / О. Л. Крыжановский, А. Н. Рейхард. — 1976. — 435 с.
6. *Яблоков-Хнзорян, С. М. Жесткокрылые дуба в Армянской ССР* / С. М. Яблоков-Хнзорян // Материалы по изучению фауны Армянской ССР / АН Арм. ССР. — 1957. — С. 59—152.
7. *Яблоков-Хнзорян, С. М. Жесткокрылые Армянской ССР, живущие в норах, гнездах и муравейниках (фолеофилы, нидиколы и мирмекофилы)* / С. М. Яблоков-Хнзорян // Зоолог. сб. — 1964. — Вып. XIII. — С. 187—212.
8. *Гурьянова, Т. М. Стволовые вредители пихты кавказской и их энтомофаги* : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т. М. Гурьянова. — М., 1967. — 20 с.
9. *Olexa, A. Atholus (Euatholus) khnzoriani* sp. n. aus Armenien, nebst Bemerkungen zur Systematik und Bionomie der Histerini (Coleoptera, Histeridae) / A. Olexa // Acta. entomol. Bohemoslov. — 1982. — Vol. 79. — P. 196—206.
10. *Olexa, A. Atholus astragali* sp.n. aus Armenien UdSSR (Coleoptera, Histeridae) / A. Olexa // Acta. entomol. Bohemoslov. — 1987. — Vol. 84. — P. 216—220.
11. *Калашян, М. Ю. Новый вид рода Margarinotus (Mars.) Wenz. (Coleoptera, Histeridae) из Армении* / М. Ю. Калашян // Докл. Акад. наук Армян. ССР. — 1989. — Vol. 89 (3). — С. 142—144.
12. *Mazur, S. 2004. Family Histeridae* / S. Mazur // Löbl I. & Smetana A. (Eds) // Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinoidea. — 2004. — Vol. 2. — P. 68—102.
13. *Lackner, T. Family Histeridae* / T. Lackner, S. Mazur, A. Newton // Löbl I. & Löbl D. (Eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea-Staphylinoidea. Revised and updated edition. — 2015. — 2 (1). — Leiden, Boston : Koninklijke Brill NV. — P. 76—130.
14. *Калашян, М. Ю. Заметки по фауне жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Армении. À propos к новому изданию Каталога жесткокрылых Палеарктики* / М. Ю. Калашян, С. Г. Фаградян // Humanity space International almanac. — 2017. — Vol. 6 (5). — С. 862—877.
15. *Лундышев, Д. С. Предварительные результаты изучения жесткокрылых семейства Histeridae (Coleoptera) Абхазии* / Д. С. Лундышев // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 8—10 сент. 2015 г. / редкол.: О. И. Бородин, В. А. Цинкевич ; ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам». — 2015. — С. 189—192.
16. *Lundyshev, D. S. New records of Histeridae beetles species (Coleoptera) for Armenia* / D. S. Lundyshev // Euroasian Entomological J. — 2015. — No. 14 (4). — P. 374.
17. *Lundyshev, D. S. New and little known Histeridae beetles (Coleoptera) from Abkhazia* / D. S. Lundyshev // Euroasian Entomological J. — 2017. — Vol. 16 (6). — P. 596—597.
18. *Lundyshev, D. S. New records of Histeridae (Coleoptera) from the Caucasus* / D. S. Lundyshev // Zoosystematica Rossica. — 2019. — Vol. 28 (2). — P. 249—250.
19. *Никитский, Н. Б. Насекомые — хищники короедов и их экология* / Н. Б. Никитский. — М. : Наука, 1980. — С. 137—141.
20. *Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-террасного биосферного заповедника* / Н. Б. Никитский [и др.]. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1996. — 197 с.
21. *Sarikaya, O. Predators of Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) species of the coniferous forests in the Western Mediterranean Region, Turkey* / O. Sarikaya, M. Avci // Türkiye Entomoloji Dergisi. — 2009. — Vol. 33 (4). — P. 253—264.
22. *Sarikaya, O. Predatory Species of Bark Beetles in the Pine Forests of Izmir Region in Turkey with New Records for Turkish Fauna* / O. Sarikaya, H. M. Ibis // Egyptian J. of Biological Pest Control. — 2016. — Vol. 26 (3). — P. 651—656.

23. Lundyshv, D. S. Beetles of the subfamily Saprininae (Histeridae, Coleoptera) inhabiting bird nests in Belarus / D. S. Lundyshv, A. K. Tishechkin // Вестн. Гродз. ун-та. Сер. 5, Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. — 2013. — № 2 (153). — С. 136—144.
24. Лундышев, Д. С. Новые данные по распространению и биологии *Margarinotus (Ptomister) merdarius* Hoffmann, 1803 и *M. (P.) terricola* Germar, 1824 (Coleoptera, Histeridae) Беларуси / Д. С. Лундышев // Зоологические чтения : сб. науч. ст., посвящ. 130-летию д-ра биол. наук, проф. Анатолия Владимировича Федюшина / ГрГУ им. Янки Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.), А. В. Рыжая, А. Е. Каревский. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2021. — С. 130—131.

References

- Heyden L., Reitter E., Weise J. *Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi. Editio Tertia.* Berolini, Londini, Parisiis, 1883, 228 p.
- König E. *Coleoptera Caucasica.* In: Radde G. *Die Summlungen des Kauasischen Museums.* 1 / Tiflis, 1899. pp. 339—403.
- [The fauna of the USSR. Beetles]. Eds. O. A. Skarlato [et al.]. Leningrad, 1941, 420 p. (in Russian)
- Kryzhanovsky O. L. [Coleoptera of the Caucasus]. *Zhivotnyj mir SSSR.* Moscow, 1958, vol. 5, pp. 384—431. (in Russian)
- [The fauna of the USSR. Beetles]. Eds. O. A. Skarlato [et al.]. Leningrad, 1976, 435 p. (in Russian)
- Yablokov-Khznorian S. M. [Beetles of oak in the Armenian USSR]. *Materiyaly po izucheniyu fauny Armyanskoj SSR.* Yerevan, 1957, pp. 59—152. (in Russian)
- Yablokov-Khznorian S. M. [Coleoptera of the Armenian SSR living in burrows, nests and anthills (foleophila, nidicola and myrmecophila)]. *Zoologicheskij sbornik,* 1964, 155. XIII, pp. 187—212. (in Russian)
- Guryanova T. M. [Stem pests of Caucasian fir and their entomophages]. Moscow, 1967, 20 p. (in Russian)
- Olexa A. *Atholus (Euatholus) khznoriani* sp.n. aus Armenien, nebst Bemerkungen zur Systematik und Bionomie der Histerini (Coleoptera, Histeridae). *Acta. entomol. Bohemoslov,* 1982, vol. 79, pp. 196—206.
- Olexa A. *Atholus astragali* sp.n. aus Armenien UdSSR (Coleoptera, Histeridae). *Acta. entomol. Bohemoslov,* 1987, vol. 84, pp. 216—220.
- Kalashian M. Yu. [A new species of the genus *Margarinotus* (Mars.) Wenz. (Coleoptera, Histeridae) from Armenia]. *Doklady Akademii nauk Armyanskoj SSR,* 1989, vol. 89 (3), pp. 142—144. (in Russian)
- Mazur S. 2004. Family Histeridae. In: Löbl I. & Smetana A. (Eds). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinoidea,* 2004, vol. 2, pp. 68—102.
- Lackner T., Mazur S. & Newton A. Family Histeridae. In: Löbl I. & Löbl D. (Eds). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea-Staphylinoidea. Revised and updated edition,* 2 (1), Leiden, Boston, Koninklijke Brill NV, 2015, pp. 76—130.
- Kalashian M. Yu. [Notes on the fauna of mimic beetles (Coleoptera, Histeridae) of Armenia. À propos to the new edition of the Catalogue of Palaearctic Coleoptera]. *Humanity space International almanac,* 2017, vol. 6 (5), pp. 862—877. (in Russian)
- Lundyshv D. S. [Preliminary results of the study of coleoptera of the family Histeridae (Coleoptera) Abkhazia]. *Sovremennye problemy entomologii Vostochnoj Evropy: materiyaly I Mezhdunar. nauchno-prakticheskoy konferencii.* Minsk, 8—10 september 2015. Minsk, 2015, pp. 189—192. (in Russian)
- Lundyshv D. S. New records of Histeridae beetles species (Coleoptera) for Armenia. *Euroasian Entomological Journal,* 2015, no. 14 (4), p. 374.
- Lundyshv D. S. New and little known Histeridae beetles (Coleoptera) from Abkhazia. *Euroasian Entomological Journal,* 2017, vol. 16 (6), pp. 596—597.
- Lundyshv D. S. New records of Histeridae (Coleoptera) from the Caucasus. *Zoosystematica Rossica,* 2019, vol. 28 (2), pp. 249—250.
- Nikitsky N. B. [Insect predators of bark beetles and their ecology]. Moscow, 1980, pp. 137—141. (in Russian)
- Nikitsky N. B. [The beetles of Prioksko-terrasny Biosphere Reserve — xylobiontes, mycetobiontes and Scarabaeidae]. Moscow, Moscow State University, 1996, 197 p. (in Russian)
- Sarikaya O. Predators of Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) species of the coniferous forests in the Western Mediterranean Region, Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi,* 2009, vol. 33 (4), pp. 253—264.
- Sarikaya O. Predatory Species of Bark Beetles in the Pine Forests of Izmir Region in Turkey with New Records for Turkish Fauna. *Egyptian Journal of Biological Pest Control,* 2016, vol. 26 (3), pp. 651—656.
- Lundyshv D. S. Beetles of the subfamily Saprininae (Histeridae, Coleoptera) inhabiting bird nests in Belarus, *Vesn. Grod. un-ta. Ser. 5.: Ekanomika. Sacyyalogiya. Biyalogiya,* 2013, no. 2 (153), pp. 136—144. (in Russian)
- Lundyshv D. S. [New data on the distribution and biology of *Margarinotus (Ptomister) merdarius* Hoffmann, 1803 and *M. (P.) terricola* Germar, 1824 (Coleoptera, Histeridae) of Belarus]. *Zoologicheskije chteniya: sbornik nauchnyh statej.* Grodno, 2021, pp. 130—131. (in Russian)

Поступила в редакцию 12.01.2024.

УДК 595.754

О. А. Найман

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, oa.naiman@mail.ru

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) СОСНОВЫХ КУЛЬТУР РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА ПИНСКОГО РАЙОНА

В лесном фонде республики значительная часть лесопокрытой площади занята сосновыми насаждениями искусственного происхождения, как и на территории исследуемого региона. Территория Пинского района в составе Припятского Полесья находится в пределах подзоны широколиственно-сосновых лесов, входящей в состав Европейской широколиственно-лесной области. В сосновых культурах разных возрастных классов подзоны широколиственно-сосновых лесов Беларуси (на территории Пинского района) было учтено 3 052 экземпляра клопов, принадлежащих к 167 видам из 120 родов и 21 семейства. Наибольшим числом видов отличались семейства Lygaeidae, Miridae и Pentatomidae. Видовой состав клопов в сосновых культурах разного возраста отличался невысокими коэффициентами сходства. Наиболее сходными были фауны клопов в несомкнутых лесных культурах и сосняках I и II классов возраста; наименее сходными по фауне — несомкнутые лесные культуры и сосняки II класса. Для каждой из рассматриваемых возрастных категорий сосновых культур был проанализирован видовой состав и выявлены доминантные виды. Отмечены редкие для фауны Беларуси виды, а также виды клопов, ассоциированные с сосной.

Ключевые слова: Hemiptera; Heteroptera; клопы; сосновые культуры; Полесье; таксономический состав; структура доминирования; Беларусь.

Рис. 1. Табл. 1. Библиогр.: 19 назв.

O. A. Naiman

Scientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus,
27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, oa.naiman@mail.ru

TAXONOMICAL STRUCTURE OF TRUE BUGS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) OF PINE CROPS OF DIFFERENT AGE IN PINSK REGION

In the forest fund of the Republic, a significant part of the forested area is occupied by pine crops of artificial origin, as well as in the territory of the study region. The territory of Pinsk region as part of the Pripyat Polesie is located within the subzone of broad-leaved pine forests, which is part of the European broad-leaved forest region. In pine crops of different age classes of the subzone of broad-leaved pine forests of Belarus (in Pinsk region), 3,052 specimens of true bugs belonging to 167 species from 120 genera and 21 families were counted. The families Lygaeidae, Miridae and Pentatomidae were characterized by the greatest number of species. The species composition of true bugs in pine crops of different age was characterized by low similarity coefficients. The most similar true bug faunas were in open forest crops and pine forests of the first age class and II grades of age. The least similar in fauna are open forest crops and pine forests of class II. For each of the considered age categories of pine crops, the species composition was analyzed and dominant species were identified. Rare species for the fauna of Belarus were noted, as well as species of true bugs associated with pine.

Key words: Hemiptera; Heteroptera; true bugs; pine crops; Polesie; taxonomic composition; dominance structure; Belarus.

Fig. 1. Table 1. Ref.: 19 titles.

Введение. В лесном фонде Республики Беларусь значительная часть лесопокрытой площади занята сосняками искусственного происхождения [1]. Культуры сосны обыкновенной составляют около 70 % общей площади искусственно создаваемых лесов [2].

Настоящие полужесткокрылые (Hemiptera: Heteroptera) в составе энтомокомплексов, являющиеся неотъемлемой частью лесных экосистем, обширно представлены и в сосняках. В связи с широкой трофической специализацией представителей подотряда Heteroptera (имеются виды, ассоциированные с сосной, и вредящие виды) изучение фауны клопов в сосновых культурах представляется актуальным. Фауна настоящих полужесткокрылых в сосновых культурах разного возраста в Беларуси изучена недостаточно, проводились исследования в подзоне дубово-темнохвойных лесов [3—5]. Специализированных работ по изучению гетероптерофауны сосняков разных возрастных классов подзоны широколиственно-сосновых лесов ранее не проводилось.

Цель работы — выявление таксономического состава гетероптерофауны на разных этапах формирования сосновых лесов в подзоне широколиственно-сосновых лесов.

Материалы и методы исследования. Материалом для работы послужили сборы, проводившиеся в 2021—2022 годах (с марта по ноябрь) на территории Молотковичского и Житновичского лесничеств Пинского лесхоза (Пинский р-н, Брестская обл.). Согласно схеме физико-географического районирования, территория Пинского р-на относится к Полесской провинции и входящему в её состав геоморфологическому району — Припятскому Полесью. Данный регион находится в пределах подзоны широколиственно-сосновых лесов, входящей в состав Европейской широколиственно-лесной области [6].

Учеты проводились в несомнутых лесных культурах и сосновых лесах, сходных по типу леса и классу возраста: несомнутые лесные культуры (сосновые посадки возрастом от 1—3 лет до периода смыкания крон — 6—7 лет); сосновые культуры I класса возраста (от 6—7 лет до 20); II класса (от 20 до 40 лет); III класса (от 40 до 60 лет). Отлов насекомых производился стандартными энтомологическими методами: оконные ловушки барьерного типа, ловушки Барбера, кошение энтомологическим сачком (50 двойных взмахов), ручной сбор [7; 8].

Видовая принадлежность настоящих полужесткокрылых была установлена при помощи определительных таблиц И. М. Кержнера [9; 10]. Номенклатура в работе приводится согласно Каталогу настоящих полужесткокрылых Палеарктики [11]. Энтомологический материал хранится в коллекционных фондах лаборатории наземных беспозвоночных животных на ватных слоях. Часть экземпляров смонтирована и помещена в энтомологические коробки.

Сходство видового состава настоящих полужесткокрылых в сосновых культурах разных возрастов оценивалось с применением индекса Жаккара [12].

Анализ структуры доминирования в сообществах настоящих полужесткокрылых проводился при помощи шкалы О. Ренконена [13], согласно которой обилие супердоминантных видов составляет более 10 % от общей численности клопов, обилие доминантов — 5—10 %, субдоминантов — 2—5 %, рецедентных видов — 1—2 %, субрецедентных видов — менее 1 %.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования в сосняках Пинского р-на было учтено 3 046 экз. клопов, принадлежащих к 165 видам из 118 родов и 21 семейства (таблица 1). Наибольшее число видов отмечалось в трёх семействах: Lygaeidae (34 вида из 26 родов), Miridae (33 вида из 25 родов) и Pentatomidae (19 видов из 17 родов), которые в совокупности составили более половины всей гетероптерофауны исследуемого региона (54,55 % от всех видов). В семействах Nabidae 11 видов (6,67 % от всех видов), Tingidae, Rhopalidae и Coreidae — 9, доля которых у каждого — 5,45 %. Остальные семейства представлены незначительным количеством видов.

Т а б л и ц а 1. — Таксономический состав и обилие настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) Пинского р-на в сосновых культурах разных классов возраста

T a b l e 1. — Taxonomic composition of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of Pinsk region in pine crops of different age classes

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
Семейство Naucoridae										
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
Семейство Gerridae										
<i>Gerris argentatus</i> Schummel, 1832	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	—	—	1	0,20	1	0,03
<i>Gerris lateralis</i> Schummel, 1832	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Limnopus rufoscutellatus</i> Latreille, 1807	—	—	1	0,16	1	0,12	—	—	2	0,07
Семейство Saldidae										
<i>Chartoscirta cincta</i> (Herrich-Schaeffer, 1841)	—	—	3	0,49	—	—	—	—	3	0,10
<i>Chartoscirta elegantula</i> (Fallén, 1807)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Saldula saltatoria</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,18	2	0,32	—	—	—	—	4	0,13
Семейство Tingidae										
<i>Acalypta nigrina</i> (Fallén, 1807)	1	0,09	1	0,16	—	—	1	0,20	3	0,10
<i>Derephysia foliacea</i> (Fallén, 1807)	—	—	—	—	3	0,36	2	0,39	5	0,16
<i>Dictyla echii</i> (Schrank, 1782)	2	0,18	—	—	—	—	—	—	2	0,07
<i>Galeatus maculatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Galeatus affinis</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	1	0,09	1	0,16	—	—	—	—	2	0,07
<i>Physatocheila costata</i> (Fabricius, 1794)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Physatocheila smreczynskii</i> China, 1952	—	—	—	—	1	0,12	1	0,20	2	0,07
<i>Tingis cardui</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,09	1	0,16	—	—	—	—	2	0,07
<i>Tingis reticulata</i> Herrich-Schaeffer, 1835	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
Семейство Miridae										
<i>Acetropis carinata</i> (Herrich-Schaeffer, 1841)	2	0,18	2	0,32	—	—	10	1,97	14	0,46
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778)	17	1,56	10	1,62	1	0,12	—	—	28	0,92

Продолжение табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
<i>Adelphocoris seticornis</i> (Fabricius, 1775)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Agnocoris rubicundus</i> (Fallen, 1807)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Alloeotomus germanicus</i> Wagner, 1939	—	—	1	0,16	—	—	1	0,20	2	0,07
<i>Capsodes gothicus</i> Linnaeus, 1758	1	0,09	2	0,32	—	—	—	—	3	0,10
<i>Capsus ater</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Charagochilus gyllenhali</i> (Fallén, 1807)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Closterotomus biclavatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	—	—	1	0,16	3	0,36	4	0,79	8	0,26
<i>Deraeocoris ruber</i> (Linnaeus, 1758)	10	0,91	1	0,16	—	—	2	0,39	13	0,43
<i>Deraeocoris ventralis</i> Reuter 1904	5	0,46	2	0,32	—	—	—	—	7	0,23
<i>Dicyphus globulifer</i> (Fallen, 1829)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Globiceps flavomaculatus</i> (Fabricius, 1794)	—	—	—	—	—	—	1	0,20	1	0,03
<i>Hoplomachus thunbergii</i> (Fallen, 1807)	—	—	18	2,92	—	—	1	0,20	19	0,62
<i>Leptopterna dolobrata</i> Linnaeus, 1758	3	0,27	—	—	—	—	—	—	3	0,10
<i>Leptopterna ferrugata</i> (Fallén, 1807)	6	0,55	1	0,16	—	—	—	—	7	0,23
<i>Lopus decolor</i> (Fallen, 1807)	2	0,18	30	4,87	24	2,89	39	7,69	95	3,12
<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	13	1,19	20	3,25	18	2,17	31	6,11	82	2,69
<i>Lygus punctatus</i> Zetterstedt, 1838	2	0,18	3	0,49	1	0,12	—	—	6	0,20
<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	39	3,57	28	4,55	11	1,33	6	1,18	84	2,76
<i>Megaloceraea recticornis</i> Geoffroy in Fourcroy, 1785	—	—	—	—	—	—	3	0,59	3	0,10
<i>Megacoelum infusum</i> (Herrich-Schaeffer, 1837)	—	—	—	—	6	0,72	1	0,20	7	0,23
<i>Miris striatus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Notostira erratica</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,09	2	0,32	2	0,24	—	—	5	0,16
<i>Phoenicocoris modestus</i> (Meyer-Dur, 1843)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Pilophorus cinnamopterus</i> (Kirschbaum, 1856)	1	0,09	3	0,49	2	0,24	—	—	6	0,20

Продолжение табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
<i>Pilophorus clavatus</i> (Linnaeus, 1767)	—	—	—	—	—	—	1	0,20	1	0,03
<i>Polymerus unifasciatus</i> (Fabricius, 1794)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Polymerus vulneratus</i> (Panzer, 1805)	—	—	3	0,49	—	—	—	—	3	0,10
<i>Stenodema calcarata</i> (Fallen, 1807)	16	1,46	22	3,57	—	—	2	0,39	40	1,31
<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,27	21	3,41	100	12,05	15	2,96	139	4,56
<i>Strongylocoris luridus</i> (Fallen, 1807)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Trigonotylus pulchellus</i> (Hahn, 1834)	3	0,27	—	—	—	—	—	—	3	0,10
Семейство Nabidae										
<i>Alloeorhynchus flavipes</i> (Fieber, 1836)	—	—	—	—	3	0,36	—	—	3	0,10
<i>Himacerus apterus</i> (Fabricius, 1798)	—	—	—	—	14	1,69	12	2,37	26	0,85
<i>Himacerus mirmicoides</i> (Costa, 1834)	1	0,09	—	—	31	3,73	7	1,38	39	1,28
<i>Nabis ericetorum</i> Scholtz, 1847	—	—	4	0,65	—	—	—	—	4	0,13
<i>Nabis fesus</i> (Linnaeus, 1758)	7	0,64	12	1,95	—	—	—	—	19	0,62
<i>Nabis flavomarginatus</i> (Scholtz, 1847)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Nabis limbatus</i> (Dahlbom, 1851)	—	—	—	—	13	1,57	—	—	13	0,43
<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949	6	0,55	8	1,30	—	—	1	0,20	15	0,49
<i>Nabis punctatus</i> A. Costa, 1847	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Nabis rugosus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	4	0,65	2	0,24	—	—	6	0,20
<i>Prostemma aeneicolle</i> Stein, 1857	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
Семейство Anthocoridae										
<i>Anthocoris confusus</i> Reuter, 1884	1	0,09	—	—	2	0,24	—	—	3	0,10
<i>Orius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	—	—	1	0,20	1	0,03
Семейство Reduviidae										
<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)	5	0,46	8	1,30	—	—	1	0,20	14	0,46
Семейство Aradidae										
<i>Aneurus avenius</i> (Dufour, 1883)	—	—	1	0,16	5	0,60	2	0,39	8	0,26
<i>Aradus betulae</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	1	0,12	1	0,20	2	0,07

Продолжение табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
<i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806	10	0,91	19	3,08	10	1,20	10	1,97	49	1,61
<i>Aradus depressus</i> (Fabricius, 1794)	2	0,18	1	0,16	2	0,24	3	0,59	8	0,26
<i>Aradus pictus</i> Bärensprung, 1859	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Aradus truncatus</i> Fieber, 1860	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Mezira tremulae</i> (Germar, 1822)	—	—	—	—	2	0,24	—	—	2	0,07
Семейство Lygaeidae										
<i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763)	—	—	—	—	—	—	5	0,99	5	0,16
<i>Cymus clavicolus</i> (Fallén, 1807)	1	0,09	2	0,32	—	—	—	—	3	0,10
<i>Drymus ryei</i> Douglas et Scott, 1865	1	0,09	2	0,32	5	0,60	2	0,39	10	0,33
<i>Drymus sylvaticus</i> (Fabricius, 1775)	2	0,18	2	0,32	1	0,12	1	0,20	6	0,20
<i>Emblethis verbasci</i> (Fabricius, 1803)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Eremocoris abietis</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	21	3,41	1	0,12	14	2,76	36	1,18
<i>Eremocoris plebejus</i> (Fallen, 1807)	1	0,09	10	1,62	—	—	10	1,97	21	0,69
<i>Gastrodes grossipes</i> (De Geer, 1773)	—	—	2	0,32	1	0,12	1	0,20	4	0,13
<i>Geocoris grylloides</i> (Linnaeus, 1761)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Graptopeltus lynceus</i> (Fabricius, 1775)	4	0,37	5	0,81	1	0,12	—	—	10	0,33
<i>Ischnodemus sabuleti</i> (Fallen, 1826)	—	—	—	—	1	0,12	3	0,59	4	0,13
<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1793)	116	10,61	53	8,60	384	46,27	175	34,52	728	23,90
<i>Ligyrocorys sylvestris</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	5	0,81	—	—	—	—	5	0,16
<i>Megalonotus chiragra</i> (Fabricius, 1794)	—	—	6	0,97	4	0,48	—	—	10	0,33
<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	10	0,91	15	2,44	—	—	—	—	25	0,82
<i>Nysius helveticus</i> (Herrich-Schaeffer, 1850)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	57	5,22	6	0,97	1	0,12	2	0,39	66	2,17
<i>Ortholomus puctipennis</i> (Herrich-Schaeffer, 1839)	90	8,23	11	1,79	2	0,24	4	0,79	107	3,51

Продолжение табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
<i>Pachybrachius fracticollis</i> (Schilling, 1829)	—	—	6	0,97	—	—	—	—	6	0,20
<i>Peritrechus geniculatus</i> (Hahn, 1832)	2	0,18	1	0,16	—	—	—	—	3	0,10
<i>Plinthisus brevipennis</i> (Latreille, 1807)	—	—	—	—	—	—	1	0,20	1	0,03
<i>Pterotmetus staphyliniformis</i> (Schilling, 1829)	1	0,09	2	0,32	—	—	—	—	3	0,10
<i>Raglius alboacuminatus</i> (Goeze, 1778)	3	0,27	—	—	1	0,12	4	0,79	8	0,26
<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)	17	1,56	8	1,30	4	0,48	2	0,39	31	1,02
<i>Rhyparochromus vulgaris</i> (Schilling, 1829)	—	—	—	—	1	0,12	2	0,39	3	0,10
<i>Scolopostethus pilosus</i> Reuter, 1875	—	—	—	—	2	0,24	—	—	2	0,07
<i>Scolopostethus thomsoni</i> Reuter & O.M., 1874	—	—	—	—	1	0,12	1	0,20	2	0,07
<i>Sphragisticus nebulosus</i> (Fallén, 1807)	4	0,37	—	—	—	—	1	0,20	5	0,16
<i>Stygnocoris fuliginus</i> (Geoffroy, 1785)	2	0,18	—	—	—	—	—	—	2	0,07
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (Schilling, 1829)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Taphropeltus contractus</i> (Herrich-Scharffer, 1835)	—	—	1	0,16	2	0,24	1	0,20	4	0,13
<i>Trapezonotus arenarius</i> Linnaeus, 1758	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Trapezonotus dispar</i> Stal, 1872	1	0,09	2	0,32	—	—	—	—	3	0,10
<i>Xanthochilus uadratus</i> (Fabricius, 1798)	15	1,37	3	0,49	—	—	—	—	18	0,59
Семейство Piesmatidae										
<i>Piesma capitatum</i> (Wolff, 1804)	1	0,09	—	—	2	0,24	2	0,39	5	0,16
<i>Piesma maculatum</i> (Laporte de Castelnau, 1833)	—	—	—	—	—	—	2	0,39	2	0,07
Семейство Berytidae										
<i>Neides tipularius</i> (Linnaeus, 1758)	4	0,37	13	2,11	—	—	1	0,20	18	0,59
Семейство Pyrrhocoridae										
<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03

Продолжение табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
Семейство Rhopalidae										
<i>Bradicarenus tigrinus</i> (Schilling, 1829)	—	—	—	—	1	0,12	1	0,20	2	0,07
<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,18	—	—	—	—	—	—	2	0,07
<i>Myrmus miriformis</i> (Fallen 1807)	14	1,28	3	0,49	—	—	—	—	17	0,56
<i>Rhopalus conspersus</i> (Fieber, 1837)	2	0,18	2	0,32	—	—	—	—	4	0,13
<i>Rhopalus maculatus</i> Fieber, 1837	1	0,09	1	0,16	—	—	1	0,20	3	0,10
<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	30	2,74	24	3,90	3	0,36	1	0,20	58	1,90
<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Stictopleurus abutilon</i> (Rossi 1790)	—	—	3	0,49	—	—	—	—	3	0,10
<i>Stictopleurus punctatonervosus</i> (Goeze, 1778)	10	0,91	1	0,16	—	—	3	0,59	14	0,46
Семейство Alydidae										
<i>Megalotomus junceus</i> (Scopoli, 1763)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
Семейство Coreidae										
<i>Bathysolen nubilus</i> (Fallen, 1807)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Ceraleptus gracilicornis</i> (Herrich-Schäffer, 1835)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Ceraleptus lividus</i> Stein, 1858	—	—	1	0,16	1	0,12	—	—	2	0,07
<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	72	6,59	12	1,95	1	0,12	7	1,38	92	3,02
<i>Coriomeris scabricornis</i> Panzer, 1805	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Gonocerus acuteangulatus</i> (Goeze, 1778)	1	0,09	1	0,16	—	—	5	0,99	7	0,23
<i>Spathocera dalmanii</i> (Schilling, 1829)	2	0,18	—	—	1	0,12	—	—	3	0,10
<i>Spathocera laticornis</i> (Schilling, 1829)	18	1,65	—	—	—	—	—	—	18	0,59
<i>Syromastus rhombeus</i> (Linnaeus, 1767)	3	0,27	—	—	—	—	3	0,59	6	0,20
Семейство Cydnidae										
<i>Aethus nigritus</i> (Fabricius, 1794)	6	0,55	2	0,32	2	0,24	1	0,20	11	0,36
<i>Legnotus limbosus</i> (Geoffroy, 1785)	—	—	2	0,32	12	1,45	—	—	14	0,46

Продолжение табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
<i>Sehirus morio</i> (Linnaeus, 1761)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Tritomegas sexmaculatus</i> (Rambur, 1839)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
Семейство Thyreocoridae										
<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	10	0,91	35	5,68	11	1,33	5	0,99	61	2,00
Семейство Scutelleridae										
<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1776)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,27	1	0,16	—	—	1	0,20	5	0,16
<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	2	0,18	4	0,65	1	0,12	1	0,20	8	0,26
<i>Odontoscelis lineola</i> Rambur, 1839	2	0,18	—	—	—	—	—	—	2	0,07
<i>Phimodera humeralis</i> Dalman, 1823	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
Семейство Acanthosomatidae										
<i>Elasmostethus interstinctus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,09	—	—	7	0,84	11	2,17	29	0,62
<i>Elasmucha ferrugata</i> (Fabricius, 1787)	—	—	—	—	1	0,12	—	—	1	0,03
<i>Elasmucha fieberi</i> (Jakovlev, 1865)	—	—	—	—	10	1,33	4	0,79	14	0,49
<i>Elasmucha grisea</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,09	7	1,14	57	6,87	31	6,11	96	3,15
Семейство Pentatomidae										
<i>Aelia accuminata</i> (Linnaeus, 1758)	120	10,98	51	8,28	13	1,57	19	3,75	203	6,66
<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	54	4,94	7	1,14	—	—	3	0,59	64	2,10
<i>Arma custos</i> (Fabricius, 1794)	—	—	2	0,32	5	0,60	1	0,20	8	0,26
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1850)	25	2,29	2	0,32	—	—	—	—	27	0,89
<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DeGeer, 1773)	46	4,21	3	0,49	—	—	—	—	49	1,61
<i>Chlorochroa juniperina</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	—	—	1	0,20	1	0,03
<i>Chlorochroa pinicola</i> (Mulsant & Rey, 1852)	—	—	—	—	2	0,24	1	0,20	3	0,10
<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	77	7,04	13	2,11	1	0,12	2	0,39	93	3,05

Окончание табл. 1

Вид	Возраст сосновых культур								Всего, экз.	%
	Несомкнутые лесные культуры		I класс		II класс		III класс			
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,18	4	0,65	3	0,36	1	0,20	10	0,33
<i>Eysarcoris aeneus</i> (Scopoli, 1763)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Graphosoma italicum</i> (O.F. Müller, 1766)	4	0,37	2	0,32	1	0,12	—	—	7	0,23
<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803)	6	0,55	3	0,49	2	0,24	—	—	11	0,36
<i>Jalla dumosa</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,18	—	—	—	—	—	—	2	0,07
<i>Neotiglossa pusilla</i> (Gmelin, 1790)	1	0,09	—	—	—	—	1	0,20	2	0,07
<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	34	3,11	1	0,16	4	0,48	4	0,79	43	1,41
<i>Pentatoma rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,18	—	—	8	0,96	3	0,59	13	0,43
<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Podops inuncta</i> (Fabricius, 1775)	—	—	1	0,16	—	—	—	—	1	0,03
<i>Rhacognathus punctatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,09	—	—	—	—	1	0,20	2	0,07
<i>Rubiconia intermedia</i> (Wolff, 1811)	1	0,09	—	—	—	—	—	—	1	0,03
<i>Sciocoris cursitans</i> Fabricius, 1794	22	2,01	—	—	1	0,12	1	0,20	24	0,79
<i>Stagonomus pusillus</i> (Herrich-Schaeffer, 1830)	6	0,55	—	—	—	—	—	—	6	0,20
<i>Zicrona caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,18	—	—	—	—	—	—	2	0,07
Количество экз.	1093		616		830		507		3046	
Количество видов	95		95		73		73		165	

Наиболее разнообразной была гетероптерофауна сразу в двух исследуемых категориях сосняков — несомкнутых лесных культурах и в сосняках I класса возраста, с одинаковым количеством видов — по 95 (что составило по 57,6 % от всех учтённых видов соответственно). Однако видовой состав в них был сходен только на 45,0 % (по индексу Жаккара) (рисунок 1).

В несомкнутых лесных культурах представлены виды, относящиеся к 76 родам из 18 семейств. Здесь отловлено наибольшее количество клопов среди всех исследуемых возрастных категорий сосняков — 1 093 экземпляра, что составляет более трети от общего количества учтённых особей (см. таблицу 1). Доминировали в данной категории сосняков как типичные хортобионты, населяющие открытые биотопы (*Aelia accuminata* с обилием 10,98 %,

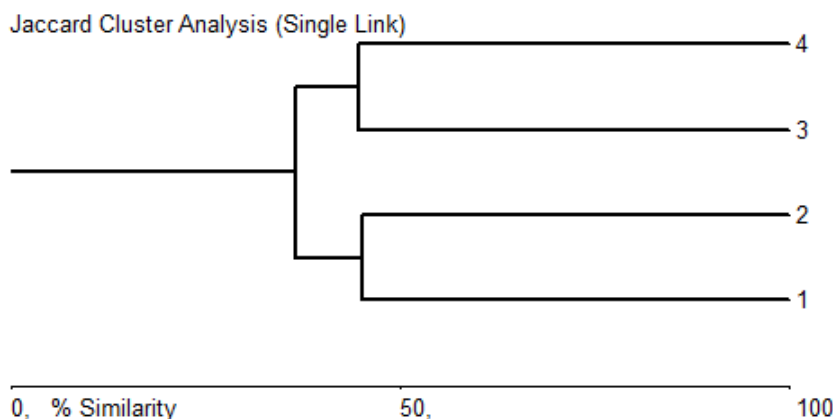


Рисунок 1. — Дендрограмма фаунистического сходства населения клопов в сосновых культурах различного возраста (по Жаккару): 1 — несомкнутые лесные культуры; 2 — сосновые культуры I класса возраста; 3 — сосновые культуры II класса возраста; 4 — сосновые культуры III класса возраста

Figure 1. — Dendrogram of faunal similarity of the true bugs population in pine crops of different age (according to Jaccard): 1 — unclosed forests crops; 2 — pine crops of the I age class; 3 — pine crops of the II age class; 4 — pine crops of the III age class

Nysius thymi (5,22 %), *Ortholomus puctipennis* (8,23 %)), так и обитатели древесно-кустарниковой растительности (*Kleidocerys resedae* (10,61 %), *Dolycoris baccarum* (7,04 %)), что характерно для начальной стадии формирования сосняков. Субдоминанты и рецеденты насчитывали по 7 видов. В несомкнутых лесных культурах уже встречались виды, ассоциированные с сосной: слепняк *Pilophorus cinnamopterus*, вредитель сосны *Aradus cinnatomeus* и *Elasmucha grisea*, для которой сосна является одним из кормовых растений. Отмечены редкие видов клопов: ксерофильный вид, гертепобионт *Prostemma aeneicolle*, известный ранее по находкам из Гомельской обл. и из Беловежской пущи [14; 15]; обитатель открытых биотопов фитофаг *Odontoscelis lineola*, находка которого является вторым случаем обнаружения вида в Беларуси [16]; *Jalla dumosa*, *Phimodera humeralis*, *Tritomegas sexmaculatus* [15]; *Spathocera dalmanii* (не указывался с территории Беларуси с 1852 года [17]); *Spathocera laticornis*; *Ceraleptus gracilicornis*, *Rubiconia intermedia*.

Виды в сосняках I класса возраста относятся к 70 родам из 18 семейств. Здесь отловлено 616 экз. клопов. Среди доминантов также отмечены *Kleidocerys resedae* (8,60 %) и *Aelia accuminata* (8,28 %), но кроме них также доминировал герпетохортобионт *Thyreocoris scarabaeoides* с обилием 5,68 %. Выявлено 12 субдоминантных и 10 рецедентных видов. В данной возрастной категории сосняков также установлено наличие ассоциированных с сосной видов: вредитель сосны *Aradus cinnatomeus* (здесь он являлся субдоминантным видом и был наиболее обилен среди всех исследуемых категорий сосняков), наземник *Gastrodes grossipes*, питающийся семенами в шишках хвойных, хищный слепняк *Alloeotomus germanicus*, обитающий на сосне, и *Elasmucha grisea*. Редкие виды, выявленные в сосняках I класса возраста: *Aradus truncatus*, *Nabis punctatus*, *Taphropeltus contractus*, *Megalotomus junceus*, *Emblethis verbasci*, *Podops inuncta*. Здесь же был отмечен новый для Беларуси вид — *Legnotus limbosus* [18].

Сосняки II и III классов возраста также представлены одинаковым количеством видов клопов, как и в случае с предыдущими двумя возрастными категориями лесов. Но в данном случае видов отмечено меньше — по 73 в каждом возрастном классе (по 44,2 % от всех видов соответственно). Фауны данных сосняков сходны между собой на 44,6 % (индекс Жаккара) (см. рисунок 1).

Сосняки II класса возраста представлены видами из 59 родов и 15 семейств настоящих полужесткокрылых. В этих культурах было отловлено большее количество клопов, чем в предыдущей категории сосняков, — 830 экз. (см. таблицу 1). Большинство доминирующих видов — дендробионты, представители лесной фауны: супердоминант *Kleidocerys resedae* с обилием 46,27 % (384 экз., что составило более половины от всех отловленных в исследуемых сосняках особей данного вида), доминанты *Elasmucha grisea* — 6,87 % и хортобионт — *Stenodema laevigata* — 12,05 %. Субдоминантов — 3 вида, рецедентов — 8. В данной категории сосновых культур, наряду с *Aradus cinnamomeus*, *Gastrodes grossipes* и *Elasmucha grisea*, отмечены трофически связанные с сосной виды — *Clorochroa pinicola* и *Phoenicocoris modestus*. Из редких видов отмечались: *Galeatus affinis*, *Spathocera dalmanii*, *Taphropeltus contractus*, *Mezira tremulae* (вид из списка профилактической охраны в Красной книге), *Alloeorhynchus flavipes*. Также здесь выявлен новый вид — *Legnotus limbosus*.

Сосняки III класса возраста представлены 59 родами из 17 семейств. Здесь отловлено наименьшее количество клопов — 507 особей (см. таблицу 1). Для сосняков III класса возраста выявлено наличие четырёх доминантных видов, среди которых супердоминантом, как и в предыдущих случаях, являлся *Kleidocerys resedae* с обилием 34,52 %. Также доминировали *Lopus decolor* (7,69 %), *Elasmucha grisea* и *Lygus pratensis* с обилием по 6,11 % соответственно. Субдоминантов в данной выборке выявлено 5 видов, рецедентов — 6. Здесь отмечено наибольшее количество ассоциированных с сосной видов: *Alloeotomus germanicus*, *Aradus cinnamomeus*, *Gastrodes grossipes*, *Elasmucha grisea*, *Clorochroa pinicola*. Редкие виды, отмечавшиеся в данной категории сосняков: *Beosus maritimus* и *Chlorochroa juniperina*.

Анализ фаунистического сходства (по индексу Жаккара) между всеми представленными выборками показал наименьшее сходство между фауной несомкнутых лесных культур и сосняками II класса возраста — 28,2 % (см. рисунок 1). Такой результат возможно объяснить преобладанием хортобионтных видов, обитателей открытых пространств, в несомкнутых лесных культурах и наличием большого количества дендробионтов в средневозрастных сосняках. Наиболее сходны фауны несомкнутых культур и сосновых молодняков I класса возраста — 45 %. Данный результат свидетельствует о сохранении в фауне сосновых молодняков после смыкания крон значительного количества видов — обитателей открытых пространств.

Анализ структуры доминирования также выявил, что схожие доминанты наблюдаются в несомкнутых лесных культурах и сосняках I класса возраста (с преобладанием видов открытых биотопов) и в сосняках II и III классов возраста (с преобладанием видов лесной фауны).

Следует отметить, что самым массовым видом в сосняках Пинского р-на был представитель семейства Lygaeidae — *Kleidocerys resedae*. Его доля в сборах составила 23,9 % от всего количества учтённых экземпляров клопов. Он являлся супердоминантом в сосняках всех рассматриваемых возрастов. Дендробионт, фитофаг (основные кормовые растения — берёза и ольха [20]). При наличии кормовых растений и благоприятных условий численность *K. resedae* может достигать огромных значений. Такое высокое его обилие в сборах, вероятно, связано с наличием берёзы в составе лесных культур при посадке, а также сохранение её при проведении рубок ухода. Также обильными в сборах были представители видов *Aelia accuminata* (эвритопный полифитофаг) с долей 6,66 % от общего количества особей и *Stenodema laevigata* (4,56 %) — эвритопный олигофитофаг, хортобионт, связанный со злаками.

Заключение. В сосновых культурах разных возрастных классов на территории Пинского р-на в подзоне широколиственно-сосновых лесов выявлено 165 видов из 118 родов и 21 семейства настоящих полужесткокрылых. Ядро гетероптерофауны (54,55 % от всех видов) составили семейства Lygaeidae, Miridae и Pentatomidae. Среди всех видов выявлено 20 редких, 1 новый и 7 видов, трофически и топически связанных с сосной: *Alloeotomus germanicus*, *Phoenicocoris modestus*, *Pilophorus cinnamopterus*, *Aradus cinnamomeus*, *Gastrodes grossipes*, *Elasmucha grisea*, *Clorochroa pinicola*. Одинаковое количество видов отмечено в несомкнутых лесных культурах и сосняках I класса возраста — по 95 соответственно, как и в сосняках II

и III классов — по 73 вида в каждом. Видовой состав клопов в сосновых культурах разного возраста отличался невысокими коэффициентами сходства. Наиболее сходными были фауны клопов в несомкнутых лесных культурах и сосняках I класса возраста, наименее сходными по фауне — несомкнутые лесные культуры и сосняки II класса. В зависимости от возраста сосновых культур менялся состав доминантов и их обилие. Наиболее массово встречались *Kleidocerys resedae* (был супердоминантом во всех исследуемых сосняках), *Aelia accuminata* и *Stenodema laevigata*.

Автор выражает благодарность А. О. Лукашуку (государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник») за подтверждение правильности определения видов.

Список цитируемых источников

1. Астапович, А. В. Необходимость изучения сосновых культурфитоценозов Белорусского Полесья / А. В. Астапович // Тр. Белорус. гос. технолог. ун-та. Сер. 1, Лесное хозяйство. — 2006. — Вып. 14. — С. 9—11.
2. Юркевич, А. Д. Сосновые леса Белоруссии: типы, ассоциации, продуктивность / А. Д. Юркевич, Н. Ф. Ловчий // Наука и техника. — Минск, 1984. — 176 с.
3. Лукашук, А. О. Формирование населения полужесткокрылых насекомых в сосновых культурах / А. О. Лукашук // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия // материалы Респ. науч.-практ. конф., Минск, 26—28 дек. 2001 г. — Минск : БГПУ, 2002. — С. 159—160.
4. Найман, О. А. Таксономическая структура сообществ настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) сосновых культур различного возраста Докшицкого района / О. А. Найман // Весн. ВДУ. Біялогія. — 2022. — № 4 (117). — С. 41—49.
5. Найман, О. А. Экологическая структура настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в сосняках подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси / О. А. Найман // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2023. — № 1. — С. 59—67.
6. Ловчий, Н. Ф. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Полесья / Н. Ф. Ловчий ; науч. ред. В. И. Парфенов ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по биоресурсам, Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В. Ф. Купревича. — Минск : Беларус. навука, 2012. — 221 с.
7. Голуб, В. Б. Методы сбора наземных беспозвоночных и составления коллекций / В. Б. Голуб, О. П. Негрбов. — Воронеж, 1998. — 28 с.
8. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных : учеб. пособие / К. К. Фасулати. — Изд. 2-е, доп. и перераб. — М. : Высш. шк., 1971. — 424 с.
9. Кержнер, И. М. Полуужесткокрылые семейства Nabidae / И. М. Кержнер // Фауна СССР. Насекомые хоботные. Т. XIII, вып. 2. — Л. : Наука, 1981. — 327 с.
10. Кержнер, И. М. Отряд Hemiptera (Heteroptera) — Полуужесткокрылые, или клопы. Определитель насекомых европейской части СССР / И. М. Кержнер, Т. Л. Ячевский. — М.—Л. : Наука, 1964. — Т. 1. — С. 655—845.
11. Aukema, B. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region. Vol. 6 (Supplement) / B. Aukema, C. Rieger, W. Rabitsch. — Amsterdam : The Netherlands Entomological Society, 2013. — 629 p.
12. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. — М. : Мир, 1992. — 184 с.
13. Renkonen, O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmore / O. Renkonen // Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo, Helsinki, 1938. — 6 (1). — P. 1—231.
14. Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В. А. Цинкевич [и др.] ; под общ. ред. В. А. Цинкевича. — Минск : Белорус. Дом печати, 2017. — 344 с.
15. Островский, А. М. Новые находки настоящих полужесткокрылых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) на территории юго-востока Беларуси / А. М. Островский, А. О. Лукашук // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2020. — № 8. — С. 91—98.
16. Найман, О. А. *Odontoscelis lineola* Rambur, 1839 и *Emblethis verbasci* (Fabricius, 1803) — редкие виды настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) для фауны Беларуси / О. А. Найман // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., посвящая памяти А. М. Терёшкина (1953—2020), 1—3 дек. 2021 г., Минск / отв. ред.: О. В. Прищепчик, Е. В. Маковецкая. — Минск : А. Н. Вараксин, 2021. — С. 231—234.
17. Lukashuk, A. O. Annotated list of the Heteroptera of Belarus and Baltia / A. O. Lukashuk. — St. Peterburg, 1997. — 44 p.

18. Найман, О. А. *Legnotus limbosus* (Geoffroy, 1785) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) — новый вид для фауны Беларуси / О. А. Найман // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2023. — № 1 (13). — С. 53—58.

19. Пучков, В. Г. Лигеиды / В. Г. Пучков // Фауна Украины. — Київ : Наук. думка, 1969. — Т. 21, вип. 3. — 388 с.

References

1. Astarovich A. V. [The need to study pine crops in phytocenoses of Belarusian Polesie]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya 1. Lesnoe khozyaystvo*. 2006, iss. 14, pp. 9—11. (in Russian)
2. Yurkevich I. D., Lovchiy N. F. [Pine forests of Belarus: Types, associations, productivity]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1984, 176 p. (in Russian)
3. Lukashuk A. O. [Formation of the Hemiptera insect population in pine plantations]. *Antropogennaya dinamika landshaftov i problemy sohraneniya i ustoychivogo ispolzovaniya biologicheskogo raznoobraziya*. Materialy Resp. nauch.-prakt. konf., BGPU. Minsk, 2002, pp. 159—160. (in Russian)
4. Naiman O. A. [Taxonomical structure of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine crops of different ages in the Dokshitsy region]. *Vesnik VDU*, 2022, no. 4 (117), pp. 41—49. (in Russian)
5. Naiman O. A. [Layer preferendums of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine forests in the subzone of oak—dark coniferous forests in Belarus]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2023, no. 1 (13), pp. 59—67. (in Russian)
6. Lovchiy N. F. [Inventory of pine forest types in Belarusian Polesie]. Minsk, Belarus. navuka Publ., 2012, 221 p. (in Russian)
7. Golub V. B., Negrobov O. P. *Metody sbora nazemnykh bespozvonochnykh i sostavlenie kollekcyi* [Methods for collecting terrestrial invertebrates and compiling collections]. Voronezh, 1998, 28 p. (in Russian)
8. Fasulati K. K. [Field study of terrestrial invertebrates]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1971, 424 p. (in Russian)
9. Kerzhner I. M. [True bugs of the family Nabidae]. *Fauna SSSR. Nasekomye khobotnye*. vol. XIII, iss. 2, Leningrad, Nauka Publ., 1981, 327 p. (in Russian)
10. Kerzhner I. M., Yachevskiy T. L. [Order Hemiptera (Heteroptera) — hemipterans, or true bugs]. *In* [Key to insects of the European part of the USSR]. Moscow—Leningrad, 1964, vol. 1, pp. 655—845. (in Russian)
11. Aukema B., Rieger C., Rabitsch W. *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region*. Vol. 6 (Supplement). Amsterdam, Netherlands Entomological Society Publ., 2013, 629 p.
12. Magurran A. E. [Ecological diversity and its measurement]. (ed.: N. V. Matveeva). Moscow, Mir Publ., 1992, 184 p. (in Russian)
13. Renkonen O. *Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmore*. *Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo*, 1938, 6 (1), pp. 1—231.
14. Tsinkevich V. A., Alexandrovich O. R., Borodin O. I., Ryndevich S. K., Prishchepchik O. V., Derunkov A. V., Kulak A. V., Lukashuk A. O., Shlyakhtenok A. S., Bubenko A. N., Kozulko N. G., Setrakova E. M., Bernatskiy D. I., Lukashenya M. A., Makovetskaya E. V. *Catalogue of insets of the National Park "Belovezhskaya pushcha"*. Minsk, Belorusskiy Dom Pechati, 2017, 344 p. (in Russian)
15. Ostrovskiy A. M., Lukashuk A. O. [New discoveries of true bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) in the territory of the South-East of Belarus]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2020, no. 8, pp. 91—98. (in Russian)
16. Naiman O. A. [Odontoscelis lineola Rambur, 1839 and Emblethis verbasci (Fabricius, 1803) — Rare species of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) for the fauna of Belarus]. *Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoy Evrope*. Sbornik statey IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsi. Minsk, A. N. Varaksin Publ., 2021, pp. 231—234 (in Russian)
17. Lukashuk A. O. *Annotated list of the Heteroptera of Belarus and Baltia*. St. Peterburg, 1997, 44 p.
18. Naiman O. A. [*Legnotus limbosus* (Geoffroy, 1785) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) — new species for the fauna of Belarus]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2023, no. 1 (13), pp. 53—58. (in Russian)
19. Puchkov V. G. [Seed bugs. Fauna of Ukraine]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1969, vol. 21, iss. 3, 388 p. (in Ukrainian)

Поступила в редакцию 12.12.2024.

УДК 595.76:502.743

А. М. Островский¹, Ю. В. Пивоварова²¹Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»,
ул. Ланге, 5, 246000 Гомель, Республика Беларусь, arti301989@mail.ru²Государственное учреждение образования «Кобринский районный центр детского творчества»,
ул. Панфиловцев, 6, 225306 Кобрин, Республика Беларусь, pivovarova2030987@mail.ru

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ОХРАНЯЕМЫМ ВИДАМ ЧЛЕНИСТОНОГИХ (ARTHROPODA) ЮГА БЕЛАРУСИ

Проблема сохранения биоразнообразия является одной из глобальных проблем человечества в современную эпоху. Актуальность изучения видового состава, распространения и оценки состояния популяций редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, обусловлена как важностью сохранения видового разнообразия, так и необходимостью подготовки эколого-фаунистических кадастров с информацией о местах находок, особенностях динамики численности и др. В настоящей статье представлены новые данные по охраняемым видам членистоногих (Arthropoda), обнаруженных на территории юга Беларуси. Материалом для данной работы послужили собственные сборы и наблюдения, проведенные в период с 2019 по 2023 год на территории Брестской и Гомельской областей. В результате были зарегистрированы находки 28 видов членистоногих, относящихся к 2 классам, 18 семействам и 7 отрядам. Среди них 1 вид двупарноногих многоножек, 2 вида длинноусых прямокрылых, 1 вид клопов, 4 вида жуков, 10 видов бабочек, 9 видов перепончатокрылых и 1 вид двукрылых. Из отмеченных видов членистоногих в Красную книгу Республики Беларусь занесены 18 видов, в Приложение Красной книги Республики Беларусь — 10 видов. Особый интерес представляет обнаружение новых мест обитания *Arctia villica* и *Xylocopa valga* как видов, имеющих высокий охранный статус (II категория национальной природоохранной значимости). Полученные данные могут быть использованы при подготовке очередного издания Красной книги Республики Беларусь, а также при планировании и реализации других природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: Arthropoda; Diplopoda; Insecta; охраняемые виды; новые локалитеты; юг Беларуси.
Библиогр.: 13 назв.

A. M. Ostrovsky¹, Yu. V. Pivovarova²¹Education Institution “Gomel State Medical University”, 5 Lange str., 246000 Gomel,
the Republic of Belarus, arti301989@mail.ru²State Education Institution “Kobrin Regional Centre of Children’s Creativity”, 6 Panfilovtsev str., 225306 Kobrin,
the Republic of Belarus, pivovarova2030987@mail.ru

NEW DATA ON PROTECTED ARTHROPOD SPECIES (ARTHROPODA) OF SOUTHERN BELARUS

The problem of biodiversity conservation is one of the global problems of mankind in the modern era. The relevance of studying the species composition, distribution and assessment of the state of populations of rare and endangered species of animals listed in the Red Book of the Republic of Belarus is due to both the importance of preserving species diversity and the need to prepare ecological and faunal inventories with information about the sites of findings, features of population dynamics, etc. New findings on protected species of arthropods (Arthropoda) found in the south of Belarus are presented in this article. The material for this work was private collections and observations carried out in the period from 2019 to 2023 on the territory of Brest and Gomel regions. As a result, 28 species belonging to 2 classes, 18 families and 7 orders were recorded. Among them are 1 species of millipedes, 2 species of katydids, 1 species of true bugs, 4 species of beetles, 10 species of butterflies, 9 species of bees and wasps, and 1 species of flies. Out of the listed protected species of arthropods, 18 species are included in the Red Book of Belarus, and 10 species are included into Appendix of the Red Book of Belarus. Of particular interest is the discovery of new habitats of *Arctia villica* and *Xylocopa valga*, as species with a high conservation status (II category of the national nature conservation significance). The data obtained can be used for preparation of the next edition of the Red Data Book of Belarus, as well as for planning and implementation of other nature conservation measures.

Key words: Arthropoda; Diplopoda; Insecta; protected species; new localities; south of Belarus.
Ref.: 13 titles.

Введение. Проблема сохранения биоразнообразия — одна из глобальных проблем человечества в современную эпоху. Сохранить и приумножить богатство растительного и животного мира в конкретном регионе можно только располагая знаниями о биологии и экологии обитающих на его территории видов [1].

Членистоногие (Arthropoda) являются самым многочисленным типом животных, играющим важную роль в природе. Ряд видов выступают индикаторами состояния наземных и водных экосистем и имеют официальный охранный статус в различных странах мира, в том числе Беларуси. Накопление данных по экологии редких и охраняемых видов членистоногих позволяет лучше определить их роль в экосистемах, организовать и реализовать мероприятия по охране этих видов, что выступает важным элементом общей стратегии сохранения биологического разнообразия [2].

В настоящей работе приводятся данные по новым локалитетам охраняемых видов членистоногих юга Беларуси.

Материалы и методы исследования. Материалом для настоящей работы послужили собственные сборы и наблюдения авторов, проведенные в период с 2019 по 2023 год на юге Беларуси (Брестская и Гомельская обл.).

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведенных исследований были зарегистрированы новые места обитания 1 вида двупарноногих многоножек, 2 видов прямокрылых, 1 вида клопов, 4 видов жуков, 10 видов бабочек, 9 видов перепончатокрылых и 1 вида двукрылых, занесенных в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь и Приложение к ней [3]. Ниже приводится аннотированный список охраняемых видов членистоногих, отмеченных нами на территории юга Беларуси. К данной категории нами отнесены виды членистоногих, имеющие национальный природоохранный статус. Краткие сведения по распространению и экологии зарегистрированных видов, а также их природоохранный статус приведены согласно 4-му изданию Красной книги Республики Беларусь [3].

Класс DIPLOPODA

Отряд Glomerida Brandt, 1833

Семейство Glomeridae Leach, 1816

Glomeris tetrasticha Brandt, 1833. Брестская обл., Кобринский р-н, 3 км западнее д. Залески и д. Величковичи, N52°06.410', E24°36.488', в подстилке под заросшими мхом ветками в дубраве, 18.04.2021, 1 экз.

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь под ошибочным названием *G. connexa* (C. L. Koch, 1844) (IV категория охраны). На самом же деле на территории Восточной Европы, в том числе Беларуси, обитает другой вид — *G. tetrasticha*. Распространен преимущественно в южной и западной частях страны. Населяет влажные лиственные (реже хвойные) леса на бурых лесных, богатых кальцием почвах. Обитает в почве, лесной подстилке, трухлявых пнях и под стволами упавших деревьев.

Класс INSECTA

Отряд Orthoptera Latreille, 1810

Семейство Tettigoniidae Krauss, 1902

Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804). Брестская обл., Кобринский р-н, 5 км восточнее д. Хабовичи, N52°04.416', E24°33.152', заброшенная, заросшая травянистой растительностью дорога в лесном массиве, 26.08.2023, 1 экз. (♂). Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [4; 5].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Весьма обычный по всей территории вид. Обитатель влажных биотопов, лишенных густых зарослей древесно-кустарниковой растительности, расположенных в поймах рек, по берегам различных водоемов и на окраинах низинных болот.

Conocephalus fuscus (Fabricius, 1793) = *discolor* Thunberg, 1815. Гомельская обл., Хойникский р-н, 4,5 км восточнее ур. Красный Пахарь, N51°54.882', E30°08.565', пойменный луг, 31.07.2023, 1 экз. (♀); Брестская обл., Кобринский р-н, 5 км восточнее д. Хабовичи, N52°04.278', E24°33.145', заброшенная, заросшая травянистой растительностью дорога в лесном массиве, 26.08.2023, 1 экз. (♀). Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [4—7].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Широко распространенный, обычный по всей территории Беларуси вид. Обитатель открытых заболоченных участков, болот и пойменных лугов с густой осоково-злаковой растительностью, в том числе в антропогенных элементах ландшафта.

Отряд Hemiptera Linnaeus, 1758

Семейство Aradidae Spinola, 1837

Mezira tremulae tremulae Germar, 1822. Гомельская обл., Буда-Кошелёвский р-н, Чеботовичское лесничество, 1 км южнее ур. Яслище, N52°32.62', E30°24.46', под корой трухлявой берёзы, 23.04.2023, 4 экз. (3♂♂, 1♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Единственный представитель подсемейства Mezirinae в фауне Беларуси. Обитает под корой и в дуплах старых лиственных деревьев.

Отряд Coleoptera Linnaeus, 1758

Семейство Carabidae Latreille, 1802

Carabus menetriesi Hummel, 1827. Брестская обл., Кобринский р-н, 1 км западнее пос. Ореховский, N51°59.136', E24°38.736', на дороге между сельхозполями и смешанным лесом, 21.07.2021, 1 экз.; Брестская обл., Кобринский р-н, 2 км северо-восточнее д. Хабовичи, N52°04.066', E24°30.335', на дороге между сельхозполями и смешанным лесом, 22.06.2023, 1 экз.; Брестская обл., Кобринский р-н, 2 км севернее аг. Дивин, N51°59.076', E24°35.736', на дороге в окрестностях оз. Любань, 24.09.2023, 1 экз. Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [8].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Встречается по всей территории Беларуси. Обитает локально на заболоченных лугах и в лесах, расположенных в поймах рек, по берегам различных водоемов, на окраинах низинных и переходных болот. Единично встречается на верховых болотах и старых торфоразработках.

Семейство Hydrophilidae Latreille, 1802

Hydrophilus aterrimus Eschscholtz, 1822. Брестская обл., Кобринский р-н, окр. аг. Дивин, N51°57.957', E24°37.238', возле пруда, 01.08.2022, 1 экз. Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория LC). Наиболее распространен на юге Беларуси (пойма р. Припять) [9]. Предпочитает неглубокие водоёмы, чаще пойменные (старицы, болота, пруды, водохранилища, большие лужи) с тёплой водой, заросшие макрофитами. Обитает также в реках и мелиоративных каналах.

Семейство Scarabaeidae Latreille, 1802

Protaetia (Potosia) aeruginosa (Drury, 1770). Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. пос. Дубовец, N52°14.297', E30°35.97', на песчаной дороге близ леса, 16.07.2023, 1 экз. Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [4; 7; 10].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Редкий, локально встречающийся вид с нестабильной численностью. Населяет старовозрастные широколиственные и хвойно-широколиственные леса, преимущественно дубравы.

Protaetia (Liocola) marmorata (Fabricius, 1792). Гомельская обл., г. Гомель, сквер им. А. А. Громыко, N52°25.913', E31°0.674', на тротуаре, 22.05.2023, 1 экз. Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [2; 4; 6; 7; 10].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Широко распространенный, местами обычный вид. Населяет старовозрастные широколиственные и хвойно-широколиственные леса, аллеи вдоль дорог, старинные парки и сады. Встречается даже в крупных населенных пунктах.

Отряд Lepidoptera Linnaeus, 1758

Семейство Papilionidae Latreille, 1802

Parnassius mnemosine (Linnaeus, 1758). Брестская обл., Кобринский р-н, 7 км севернее аг. Дивин, N52°02.756', E24°32.147', на лесной поляне слева от старой Климуковской дороги, 22.06.2022, 1 экз.; там же, на поляне в смешанном лесу, граничащей с Омыльским рвом на границе с заказником «Дивин-Великий лес», 29.05.2023, 5 экз.; Брестская обл., Кобринский р-н, 9 км севернее аг. Дивин, заказник «Дивин-Великий лес», N52°02.642', E24°33.677', на лесной поляне вдоль дороги за изгибом Тростяницкого канала, май—июнь, ежегодно, 13 экз. Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Немногочисленный, локально распространенный вид. Встречается спорадически на лесных опушках, полянах и цветущих лугах по берегам рек и ручьев. Оплодотворенные самки нередко обнаруживаются под пологом леса в местах произрастания кормовых растений гусениц.

Семейство Pieridae Duponchel, 1835

Colias myrmidone (Esper, 1781). Гомельская обл., Гомельский р-н, 1 км юго-западнее пос. Борец, N52°17.6', E30°56.116', на лугу у моста через р. Сож, 03.09.2023, 1 экз. (♂). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6; 7].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Немногочисленный, местами обычный вид. Распространен преимущественно в южных регионах республики. Заселяет хорошо прогреваемые поляны, просеки, вырубки, разреженные участки леса в сухих сосняках, остепненные склоны холмов, реже встречается по опушкам широколиственных и смешанных лесов. На остальной территории страны регистрируются лишь единичные мигрирующие особи.

Семейство Lycaenidae Leach, 1815

Everes decoloratus (Staudinger, 1886). Гомельская обл., Хойникский р-н, окр. г. Хойники, N51°54.939', E30°01.025', на лесной опушке, 29.07.2023, 1 экз. (♀); Гомельская обл., Брагинский р-н, 5 км юго-западнее д. Кононовщина, N51°54.922', E30°08.614', зарастающий луг, 31.07.2023, 1 экз. (♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Немногочисленный, но весьма обычный вид по всей территории юга Беларуси. Обитает на хорошо прогреваемых полянах и опушках лиственных лесов. В связи с потеплением климата для вида складываются более благоприятные условия.

Семейство Nymphalidae Swainson, 1827

Euphydryas maturna (Linnaeus, 1758). Брестская обл., Кобринский р-н, 7 км севернее аг. Дивин, N52°01.693', E24°32.146', на поляне в смешанном лесу, граничащей с Омыльским рвом на границе с заказником «Дивин-Великий лес», 18.06.2021, 3 экз.; там же, 09.06.2022, 5 экз.; там же, 20.06.2023, 3 экз. Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Локально распространен по всей территории Беларуси. Населяет влажные лиственные леса, где бабочки держатся на цветущих полянах, опушках, вдоль дорог, влажные луга с богатым разнотравьем и куртинами древесно-кустарниковой растительности, большей частью вдоль рек, каналов и на минеральных островах низинных болот.

Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775). Брестская обл., Кобринский р-н, 5 км южнее д. Болота и д. Гирск, N52°05.725', E24°33.841', на участке произрастания касатика сибирского в лесу, 06.06.2021, 5 экз.; Брестская обл., Кобринский р-н, 5,5 км юго-восточнее д. Хабовичи, N52°02.734', E24°33.711', на лесной поляне у моста через Казацкий канал за изгибом Тростяницкого канала, 11.06.2022, 1 экз.

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Распространен преимущественно в северной, южной и западной частях страны. Встречается на сырых и умеренно влажных лугах с богатым цветущим разнотравьем. Предпочитает территории с мозаичным чередованием открытых и облесенных участков, окраины лесов, а также минеральные острова на низинных болотах.

Melitaea diamina (Lang, 1789). Брестская обл., Кобринский р-н, 4—6 км юго-восточнее д. Хабовичи, N52°02.922', E24°32.494', лесные поляны, граничащие с низинами со смешанным лесом по границе с Омыльским рвом перед и в начале заказника «Дивин-Великий лес», 15.06.2021, 3 экз.; там же, N52°02.731', E24°33.741', 19.06.2022, 5 экз.; там же, N52°02.877', E24°33.522', 21.06.2023, несколько экз.; Брестская обл., Кобринский р-н, 7 км севернее аг. Дивин, N52°01.577', E24°32.145', на лесной поляне у Омыльского рва, 12.07.2023, 14 экз.

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Немногочисленный, локально распространенный вид. Встречается на сырых лесных полянах и опушках, лугах по границе с переходными и низинными болотами практически по всей территории Беларуси, за исключением восточных районов.

Семейство Saturniidae Boisduval, 1837

Eudia pavonia (Linnaeus, 1758). Брестская обл., Кобринский р-н, 6 км севернее аг. Дивин, N52°00.409', E24°32.415', Дивинское лесничество, 38-й квартал, 28.06.2021, 1 гусеница.

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория LC). Обнаружен в локальных местообитаниях по всей территории Беларуси, встречается единично, местами нередок. Обитает на хорошо прогреваемых опушках, полянах, просеках, обочинах дорог преимущественно в лиственных и смешанных лесах, светлых сосновых борах, верховых болотах, закустаренных пустырях.

Семейство Erebidae Leach, 1815

Arctia villica (Linnaeus, 1758). Гомельская обл., г. Гомель, ул. Ильича, N52°21.141', E31°02.197', на крыльце ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 05.06.2023, 1 экз. (♂). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [7].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (II категория охраны). Очень редкий, локально распространенный вид. Встречается в садах, парках, на хорошо прогреваемых опушках и полянах с цветущей растительностью в лиственных лесах, прогалинах среди кустарников на пустырях, разнотравных склонах южной экспозиции.

Callimorpha dominula (Linnaeus, 1758). Брестская обл., Кобринский р-н, 4 км юго-восточнее д. Хабовичи, N52°02.917', E24°32.641', низинная поляна в лесу рядом с небольшим болотом, примерно в 2 км от моста через Казацкий канал, 13.06.2019, 1 экз.; там же, 28.06.2020, 1 экз.

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория LC). Обнаружен по всей территории Беларуси, встречается единично, местами нередок. Обитает на сырых опушках и полянах с богатым цветущим разнотравьем.

Catocala elocata (Esper, 1787). Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. садоводческого товарищества «Ромашка-2», N52°28.15', E31°05.881', на опоре ЛЭП, 17.09.2022, 1 экз. (♀); Гомельская обл., Гомельский р-н, садоводческое товарищество «Энергетик», N52°15.357', E30°50.675', под крышей кирпичной постройки, 22.08.2023, 1 экз. (♂). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Широко распространенный, местами обычный вид. Обитает в лиственных лесах, преимущественно по долинам рек, а также в населенных пунктах.

Отряд Hymenoptera Linnaeus, 1758

Семейство Apidae Latreille, 1802

Bombus muscorum (Fabricius, 1775). Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. д. Рудня Маримонова, N52°09.511', E30°42.318', сосняк на песках, на соцветиях ваточника сирийского, 10.07.2021, 1 экз. (♀); Гомельская обл., Гомельский р-н, 1 км юго-восточнее д. Старые Дятловичи, N52°13.504', E30°53.214', на цветущем разнотравье в поле, 22.08.2023, 1 экз. (♂). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 7].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Отмечен по всей территории Беларуси. Населяет низинные болота, луга (преимущественно пойменные), лесные опушки и поляны.

Bombus schrenckii (Morawitz, 1881). Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. пос. Сады «Дорожник», N52°17.462', E30°54.943', берег р. Сож, на цветущей рудеральной растительности, 09.09.2023, 2 экз. (♀♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Распространен преимущественно в восточной, центральной и северной частях страны. Населяет низинные и заливные луга вдоль рек, сырые лесные опушки и поляны.

Xylocopa valga (Gerstaecker, 1872). Гомельская обл., Буда-Кошелёвский р-н, пос. Крылов, N52°35.636', E30°18.087', лёт у деревянных построек, 20.05.2023, 2 экз.; Гомельская обл., Гомельский р-н, 1 км западнее садоводческого товарищества «Глушец», N52°15.183', E30°49.729', на опушке леса, 18.08.2023, 1 экз. (погибший ♂). Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [4; 6; 7; 11; 12].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (II категория охраны). Теплолюбивый вид. В последние годы обнаружен во многих точках южных регионов Беларуси, главным образом в сельской местности. В связи с потеплением климата для вида складываются более благоприятные условия.

Семейство Chrysididae Latreille, 1802

Parnopes grandior (Pallas, 1771). Гомельская обл., Гомельский р-н, 1 км западнее садоводческого товарищества «Глушец», N52°15.183', E30°49.729', опушка леса, на песчаной дороге, 09.07.2023, 1 экз. (♂); Гомельская обл., Гомельский р-н, 1,5 км южнее д. Нагорное, N52°12.457', E30°38.45', на песчаной дороге в лесу, 16.07.2023, 1 экз. (♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). В связи с потеплением климата в последние годы вид стал обычным по всей территории юго-востока

Беларуси, что, по-видимому, связано с увеличением численности его хозяина — осы бембикса носатого (*Bembix rostrata*). Характерные местообитания — открытые прогреваемые участки с изреженным травостоем на песчаных почвах, чаще по неудобным для хозяйственной деятельности местам, в том числе антропогенного происхождения.

Семейство Scoliidae Latreille, 1802

Megascolia maculata (Drury, 1773). Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. д. Рудня Маримонова, N52°09.502', E30°42.334', сосняк на песках, 17.06.2023, роение 12 экз.; Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. п. Мирный, N52°18.215', E30°47.398', цветущий луг, 01.07.2023, 1 экз. (♂); Гомельская обл., Гомельский р-н, 1,5 км южнее д. Стукачѣвка, N52°16.345', E30°47.28', поле, на соцветиях синяка обыкновенного, 09.07.2023, роение, 22 экз. Известны и более ранние находки из Брестской и Гомельской обл. [4; 6; 7; 13].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Распространяющийся вид, связанный преимущественно с хозяйственной деятельностью человека и местами обитания жука-носорога. В связи с потеплением климата в последние годы данный вид стал обычным по всей территории юга Беларуси. Развивается даже в урбоценозах крупных городов.

Семейство Pompilidae Latreille, 1804

Anoplius samariensis (Pallas, 1771). Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. д. Рудня Жигальская, N52°10.954', E30°39.502', пойменный луг, на песчаных участках почвы, 16.07.2023, 2 экз. (♀♀).

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Очень редкий, локально распространенный вид, паразитирующий на южнорусском тарантуле. Известен по двум точкам находок на юго-востоке республике. Населяет хорошо прогреваемые участки на песчаной почве, покрытые редкой растительностью.

Семейство Sphecidae Latreille, 1802

Sphex funerarius Gussakovskij, 1934. Брестская обл., Кобринский р-н, окр. аг. Дивин, N51°57.979', E24°37.252', поле с цветущим луком, 15.07.2023, 1 экз. (♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6; 7].

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Немногочисленный, но весьма обычный вид по всей территории юга Беларуси. Населяет хорошо прогреваемые участки на песчаной почве, покрытые редкой растительностью. С учетом потепления климата предполагается дальнейшее расширение его ареала и увеличение численности в северном направлении.

Podalonia affinis Kirby, 1798. Гомельская обл., Гомельский р-н, 0,5 км северо-восточнее аг. Улуковье, N 52°24.388', E 31°07.301', пойменный луг, на проселочной дороге, 19.06.2021, 1 экз. (♂); Гомельская обл., окр. г. Жлобин, N52°52.726', E31°04.438', берег р. Днепр, на соцветиях золотарника канадского у проселочной дороги, 07.09.2022, 1 экз. (♀); Гомельская обл., г. Гомель, ул. Ауэрбаха, N52°25.817', E30°59.215', приусадебный участок, на песчаном участке почвы, 16.06.2023, 1 экз. (♀); там же, N52°25.817', E30°59.209', 21.06.2023, 1 экз. (♀); Гомельская обл., Гомельский р-н, 0,5 км севернее пос. Мирный, N52°18.295', E30°47.749', цветущий луг на обочине дороги, 01.07.2023, 1 экз. (♀); Гомельская обл., Гомельский р-н, 0,5 км восточнее д. Михальки, N52°15.209', E30°47.971', на песчаном склоне мелиоративного канала, 09.07.2023, 1 экз. (♂); Гомельская обл., Гомельский р-н, 1 км южнее д. Нагорное, N52°12.572', E30°38.284', на песчаной дороге близ леса, 16.07.2023, 1 экз. (♂); Гомельская обл., Брагинский р-н, 5 км юго-западнее д. Кононовщина, N 51°54.847', E 30°08.798', проселочная дорога через пойменный луг, на экскрементах волка, 31.07.2023, 3 экз. (♀♀); Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. садоводческого товарищества «Берѣзки», N52°22.984', E31°09.334', на

соцветиях золотарника канадского у поля, 15.08.2023, 1 экз. (♂); Гомельская обл., Гомельский р-н, садоводческое товарищество «Глушец», N52°15.422', E30°50.586', на песчаной почве, 22.08.2023, 1 экз. (♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Обычный вид на юге Беларуси. Предпочитает открытые песчаные участки (склоны около рек и озер, лесные опушки, обочины дорог). С учетом потепления климата предполагается дальнейшее расширение его ареала и увеличение численности в северном направлении.

Podalonia luffii Saunders, 1903. Гомельская обл., Лоевский р-н, д. Карповка, N52°01.091', E30°54.161', на песчаном участке почвы, 12.06.2021, 1 экз. (♂); Гомельская обл., Гомельский р-н, 1 км западнее садоводческого товарищества «Глушец», N52°15.188', E30°49.705', на песчаной дороге в лесу, 09.08.2023, 1 экз. (♀); Гомельская обл., Лоевский р-н, окр. д. Свирижа, N52°0.208', E30°52.962', опушка леса, 11.06.2021, 1 экз. (♂). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Немногочисленный, но весьма обычный вид на юге Беларуси. Предпочитает открытые песчаные участки (склоны около рек и озер, лесные опушки, обочины дорог). С учетом потепления климата предполагается дальнейшее расширение его ареала и увеличение численности в северном направлении.

Отряд Diptera Linnaeus, 1758

Семейство Asilidae Latreille, 1802

Laphria gibbosa Linnaeus, 1758. Гомельская обл., Гомельский р-н, окр. д. Рудня Жигальская, N52°11.101', E30°39.515', на стволе усохшей сосны, 17.06.2023, 2 экз. (♀♀). Известны и более ранние находки из Гомельской обл. [4; 6].

Включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Немногочисленный, но весьма обычный на территории юго-востока Беларуси вид. Встречается на вырубках, лесных полянах, опушках на протяжении всего лета. Поскольку вид имеет максимальную численность на лесосеках, гарях и пр., то в данном случае хозяйственная деятельность человека, наоборот, способствует увеличению его численности.

Заключение. Полученные результаты исследования расширяют представления о распространении охраняемых видов членистоногих на территории Брестской и Гомельской обл. Из отмеченных видов в Красную книгу Республики Беларусь занесены 18 видов, в Приложение Красной книги Республики Беларусь — 10 видов. Особый интерес представляет обнаружение новых мест обитания *Arctia villica* и *Xylocopa valga*, имеющих высокий охранный статус (II категория национальной природоохранной значимости). Эти данные могут быть использованы при подготовке очередного издания Красной книги Республики Беларусь, а также при планировании и реализации других природоохранных мероприятий.

Список цитируемых источников

1. Островский, А. М. Анализ видового состава и оценка численности редких и охраняемых видов беспозвоночных в Буда-Кошелевском районе Гомельской области / А. М. Островский // Устойчивое развитие: экологические проблемы : материалы регион. студенч. науч.-практ. конф., Брест, 19 нояб. 2009 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: В. Е. Гайдук [и др.]. — Брест : БрГУ, 2010. — С. 113—115.

2. Лундышев, Д. С. Дополнительные данные по редким и охраняемым видам членистоногих (Arthropoda) юга Беларуси / Д. С. Лундышев, Д. А. Китиль // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия). — 2022. — № 1 (11). — С. 41—47.

3. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь ; Нац. акад. наук Беларуси ; редкол.: И. М. Качановский (гл. ред.) [и др.]. — 4-е изд. — Минск : Беларус. энцыкл., 2015. — 320 с.
4. *Островский, А. М.* Редкие насекомые Гомельской области / А. М. Островский // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Александра Михайловича Терёшкина (1953—2020), 1—3 дек. 2021 г., Минск / отв. ред.: О. В. Прищепчик, Е. В. Маковецкая. — Минск : А. Н. Вараксин, 2021. — С. 245—259.
5. *Земоглядчук, Г. П.* Новая находка редких на территории Беларуси видов кузнечиков / Г. П. Земоглядчук, К. В. Земоглядчук // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 15—18 окт. 2018 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» ; редкол.: А. В. Кулак [и др.]. — Минск : ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2018. — С. 175—177.
6. *Островский, А. М.* Новые находки редких и охраняемых насекомых в Гомельской области / А. М. Островский // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11—14 окт. 2022 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» ; редкол.: А. В. Кулак [и др.]. — Минск : А. Н. Вараксин, 2022. — С. 332—336.
7. *Островский, А. М.* Новые находки редких и охраняемых видов насекомых на территории Гомельской области / А. М. Островский // Современные экологические проблемы развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : материалы VII Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Мозырь, 28 окт. 2016 г. / МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: О. П. Позывайло (отв. ред.) и др. ; под общ. ред. д-ра биол. наук, проф. В. В. Валетова. — Мозырь : МГПУ, 2016. — С. 84—87.
8. *Семеняк, А. А.* К фауне редких и охраняемых видов жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) на низинных болотах Беларуси / А. А. Семеняк // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11—14 окт. 2022 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» ; редкол.: А. В. Кулак [и др.]. — Минск : А. Н. Вараксин, 2022. — С. 404—406.
9. *Ryndevich, S. K.* *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822 (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae) in Belarus / S. K. Ryndevich // BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”. — 2023. — № 2 (14). — P. 69—79.
10. *Лундышев, Д. С.* К познанию редких и охраняемых видов жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Ивановского района Брестской области Беларуси / Д. С. Лундышев, М. А. Лундышева // Зоологические чтения : сб. науч. ст., посвящ. 130-летию д-ра биол. наук, проф. Анатолия Владимировича Федюшина, Гродно, 24—25 марта 2021 г. / ГрГУ им. Янки Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.), А. В. Рыжая, А. Е. Каревский. — Гродно : ГрГУ, 2021. — С. 132—133.
11. *Евенкова, С. А.* Об обитании пчелы-плотника (*Xylocopa valga*) в Днепро-Сожском биологическом заказнике / С. А. Евенкова // Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Берез. заповедника и 20-летию присвоения ему Европ. диплома для охраняемых территорий, 26—29 авг. 2015 г., д. Домжерицы, Респ. Беларусь / Упр. делами Президента Респ. Беларусь [и др.] ; редкол.: В. С. Ивкович (отв. ред.) [и др.]. — Минск : Белорус. Дом печати, 2015. — С. 245—247.
12. *Прохорчик, П. С.* Данные по распространению обыкновенной пчелы-плотника (*Xylocopa valga* Gerstäcker, 1872) на территории Беларуси / П. С. Прохорчик // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 15—18 окт. 2018 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» ; редкол.: А. В. Кулак [и др.]. — Минск : ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2018. — С. 319—323.
13. *Мялик, А. Н.* О находке *Megascolia maculata* (Drury, 1773) на территории Брестской области / А. Н. Мялик // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Александра Михайловича Терёшкина (1953—2020), 1—3 дек. 2021 г., Минск / отв. ред.: О. В. Прищепчик, Е. В. Маковецкая. — Минск : А. Н. Вараксин, 2021. — С. 227—230.

References

1. Ostrovsky A. M. [Analysis of the species composition and assessment of the number of rare and protected species of invertebrates in the Buda-Koshelevsky district of the Gomel region]. *Ustoychivoye razvitiye: ekologicheskiye problemy : materialy Regional'noy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Sustainable development: environmental problems : proceedings of the Regional student scientific and practical conference (Brest, Belarus, 19 November 2009)]. Brest, Brest State University, 2010, pp. 113—115. (in Russian)
2. Lundysh D. S., Kitel D. A. [Additional data on rare and protected species of arthropod (Arthropoda) of south of Belarus]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2022, no. 1 (11), pp. 36—43. (in Russian)
3. [The Red book of the Republic of Belarus: rare and endangered species of wild animals]. 4th ed. Ed. I. M. Kachanovsky. Minsk, Belaruskaya Entsiklopedyya imya Petrusya Brouki, 2015, 320 p. (in Russian)

4. Ostrovsky A. M. [Rare Insects of the Gomel region]. *Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoy Yevrope. Sbornik statey IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati Aleksandra Mikhaylovicha Teroshkina (1953—2020)* [Results and prospects of entomology progress in Eastern Europe. Collection of papers of the IV International research-to-practice conference dedicated to the memory of Alexander Mikhailovich Tereshkin (1953—2020) (Minsk, Belarus, 1—3 December 2021)]. Minsk, A. N. Varaksin, 2021, pp. 245—259. (in Russian)
5. Zemoglyadchuk G. P., Zemoglyadchuk K. V. [New finding of the rare species of grasshoppers in the territory of Belarus]. *Aktual'nyye problemy okhrany zhitvnogo mira v Belarusi i sopredel'nykh regionakh : materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current challenges in Belarus and adjacent regions wildlife protection : proceedings of the I International scientific and practical conference (Minsk, Belarus, 15—18 October 2018)]. Minsk, Scientific and Practical Center of the NAS of Belarus for Biological Resources, 2018, pp. 175—177. (in Russian)
6. Ostrovsky A. M. [New findings of rare and protected insects in the Gomel region]. *Aktual'nyye problemy okhrany zhitvnogo mira v Belarusi i sopredel'nykh regionakh : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current challenges in Belarus and adjacent regions wildlife protection : proceedings of the II International scientific and practical conference (Minsk, Belarus, 11—14 October 2022)]. Minsk, A. N. Varaksin, 2022, pp. 332—336. (in Russian)
7. Ostrovsky A. M. [New findings of rare and protected insect species on the territory of the Gomel region]. *Sovremennyye ekologicheskiye problemy razvitiya Poleskogo regiona i sopredel'nykh territoriy : nauka, obrazovaniye, kul'tura : materialy VII Mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern environmental problems of development of the Polesie region and adjacent territories : science, education, culture: proceedings of the VII International correspondence scientific and practical conference (Mozyr, Belarus, 28 October 2016)]. Mozyr, Mozyr State Pedagogical University, 2016, pp. 84—87. (in Russian)
8. Semeniak A. A. [About the fauna of rare and protected species of Coleoptera (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) in the lowland swamps of Belarus]. *Aktual'nyye problemy okhrany zhitvnogo mira v Belarusi i sopredel'nykh regionakh : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current challenges in Belarus and adjacent regions wildlife protection : proceedings of the II International scientific and practical conference (Minsk, Belarus, 11—14 October 2022)]. Minsk, A. N. Varaksin, 2022, pp. 404—406. (in Russian)
9. Ryndevich S. K. *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822 (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae) in Belarus / S. K. Ryndevich // *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2023, no. 2 (14), pp. 69—79.
10. Lundyshev D. S., Lundysheva M. A. [Toward the research on endangered and protected species of Coleoptera (Insecta: Coleoptera) of Ivanovo district, Brest region of Belarus]. *Zoologicheskie chteniya : sbornik nauchnykh statey, posvyashchenny 130—letiyu doktora biologicheskikh nauk, professora Anatoliya Vladimirovicha Fedyushina* [Zoological readings : collection of scientific papers dedicated to the 130th anniversary of Prof. Dr hab. Anatoly Vladimirovich Fedyushin (Grodno, Belarus, 24—25 March 2021)]. Grodno, Grodno State University, 2021, pp. 132—133. (in Russian)
11. Evenkova S. A. [About the habitat of the carpenter bee (*Xylocopa valga*) in the Dnieper-Sozhsky biological reserve]. *Perspektivy sokhraneniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya prirodnykh kompleksov osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu Berezinskogo zapovednika i 20-letiyu prisvoyeniya yemu Yevropeyskogo Diploma dlya okhranyayemykh territoriy* [Prospects for the conservation and rational use of natural complexes of specially protected natural areas : materials of the International scientific and practical conference dedicated 90th anniversary of the Berezinsky Nature Reserve and 20th anniversary of the awarding of the European Diploma for Protected Areas (Domzheritsy, Belarus, 26—29 August 2015)]. Minsk, Belarusian House of Printing, 2015, pp. 245—247. (in Russian)
12. Prokhorchik P. S. [Data on the distribution of carpenter bee (*Xylocopa valga* Gerstäcker, 1872) in Belarus]. *Aktual'nyye problemy okhrany zhitvnogo mira v Belarusi i sopredel'nykh regionakh : materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current challenges in Belarus and adjacent regions wildlife protection : proceedings of the I International scientific and practical conference (Minsk, Belarus, 15—18 October 2018)]. Minsk, Scientific and Practical Center of the NAS of Belarus for Biological Resources, 2018, pp. 319—323. (in Russian)
13. Mialik A. M. [About the find of *Megascolia maculata* (Drury, 1773) on the territory of the Brest region]. *Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoy Yevrope. Sbornik statey IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati Aleksandra Mikhaylovicha Teroshkina (1953—2020)* [Results and prospects of entomology progress in Eastern Europe. Collection of papers of the IV International research-to-practice conference dedicated to the memory of Alexander Mikhailovich Tereshkin (1953—2020) (Minsk, Belarus, 1—3 December 2021)]. Minsk, A. N. Varaksin, 2021, pp. 227—230. (in Russian)

Поступила в редакцию 12.12.2023.

УДК 595.76

С. К. Рындзевіч¹, С. У. Салук², І. А. Сухадолаў³, І. Р. Раманка⁴^{1,3,4}Установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт», вул. Войкава, 21, 225404 Баранавічы, Рэспубліка Беларусь, ¹ryndevichsk@mail.ru, ³igor.suxodolov@bk.ru, ⁴ilya.romanko@bk.ru²Дзяржаўнае навукова-вытворчае аб'яднанне “Навукова-практычны цэнтр Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі па біярэсурсах”, вул. Акадэмічная, 27, 220072 Мінск, Рэспубліка Беларусь, ssaluk@yandex.by**НОВЫЯ ЗНАХОДКІ ЖУКОЎ (COLEOPTERA: CARABIDAE, SPERCHEIDAE, HYDROPHILIDAE, STAPHYLINIDAE, TENEBRIONIDAE, CERAMBYCIDAE, CHRYSOMELIDAE) ДЛЯ ФАЎНЫ ЗАКАЗНІКА «СТРОНГА»**

Відавы склад цвердакрылых, якія жывуць у рэспубліканскім ландшафтным заказніку «Стронга», дагэтуль застаецца вывучаным у недастатковай меры, нягледзячы на працяглы тэрмін яго вывучэння. У ходзе праведзеных даследаванняў былі атрыманы новыя дадзеныя аб відавым складзе цвердакрылых заказніка. Упершыню для тэрыторыі «Стронга» было зафіксавана сямейства Spercheidae і 27 відаў жукоў з 7 сямействаў. Сярод іх Carabidae — 1 від (*Amara (Curtonotus) gebleri* Dejean, 1831), Spercheidae — 1 (*Spercheus emarginatus* (Schaller, 1783)), Hydrophilidae — 5 (*Cercyon (Cercyon) castaneipennis* Vorst, 2009, *Cercyon (Cercyon) melanocephalus* (Linnaeus, 1758), *Cercyon (Cercyon) pygmaeus* (Illiger, 1801), *Cryptopleurum minutum* (Fabricius, 1775), *Cryptopleurum subtile* Sharp, 1844), Staphylinidae — 2 (*Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790, *Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus, 1758)), Tenebrionidae — 3 (*Diaperis boleti* (Linnaeus, 1767), *Neomida haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787), *Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767)), Cerambycidae — 6 (*Obrium cantharinum* (Linnaeus, 1767), *Leiopus nebulosus* (Linnaeus, 1758), *Grammoptera ruficornis* (Fabricius, 1781), *Paracorymbia maculicornis* (DeGeer, 1775), *Stenurella nigra* (Linnaeus, 1758), *Necydalis major* Linnaeus, 1758), Chrysomelidae — 9 відаў (*Chrysomela lapponica* Linnaeus, 1758, *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758, *Plagioderma versicolora* (Laicharting, 1781), *Plagiosterna aenea* (Linnaeus, 1758), *Chrysolina (Eurythrochisa) polita* (Linnaeus, 1758), *Chrysolina (Sphaeromela) varians* (Schaller, 1783), *Chrysolina (Synerga) herbacea herbacea* (Duftschmit, 1825), *Gonioctena (Gonioctena) decemnotata* (Marshall, 1802), *Gonioctena (Gonioctena) viminalis viminalis* (Linnaeus, 1758)). Уяўляюць фаўністычны інтарэс знаходкі ў заказніку такіх рэдкіх для беларускай фаўны відаў жукоў, як *Amara gebleri*, *Spercheus emarginatus*, *Cercyon castaneipennis* і *Necydalis major*.

Ключавыя словы: Coleoptera; Carabidae; Spercheidae; Hydrophilidae; Staphylinidae; Tenebrionidae; Cerambycidae; Chrysomelidae; Беларусь.

Мал. 2. Бібліягр.: 8 назваў.

S. K. Ryndevich¹, S. V. Saluk², I. A. Sukhodolov³, I. R. Ramanka⁴^{1,3,4}Institution of Education “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy, the Republic of Belarus, ¹ryndevichsk@mail.ru, ³igor.suxodolov@bk.ru, ⁴ilya.romanko@bk.ru²Scientific-Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Biological Resources, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, ssaluk@yandex.by**NEW FINDINGS OF BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE, SPERCHEIDAE, HYDROPHILIDAE, STAPHYLINIDAE, TENEBRIONIDAE, CERAMBYCIDAE, CHRYSOMELIDAE) FOR FAUNA OF STRONGA RESERVE**

The species composition of beetles living in the “Stronga” Republican Landscape Reserve still remains insufficiently studied, despite the long period of study. In the course of research, new data on the species composition of beetles of the Reserve were obtained. The family Spercheidae and 27 species of beetles from 7 families were recorded for the first time for the territory of “Stronga”. Among them are: Carabidae — 1 species (*Amara (Curtonotus) gebleri* Dejean, 1831), Spercheidae — 1 (*Spercheus emarginatus* (Schaller, 1783)), Hydrophilidae — 5 (*Cercyon (Cercyon) castaneipennis* Vorst, 2009, *Cercyon (Cercyon) melanocephalus* (Linnaeus, 1758), *Cercyon (Cercyon) pygmaeus* (Illiger, 1801), *Cryptopleurum minutum* (Fabricius, 1775), *Cryptopleurum subtile* Sharp, 1844), Staphylinidae — 2 (*Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790, *Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus, 1758)), Tenebrionidae — 3 (*Diaperis boleti* (Linnaeus, 1767), *Neomida haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787), *Boletophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767)), Cerambycidae — 6 (*Obrium cantharinum* (Linnaeus, 1767), *Leiopus nebulosus* (Linnaeus, 1758), *Grammoptera ruficornis* (Fabricius, 1781), *Paracorymbia*

maculicornis (DeGeer, 1775), *Stenurella nigra* (Linnaeus, 1758), *Necydalis major* Linnaeus, 1758), Chrysomelidae — 9 species (*Chrysomela lapponica* Linnaeus, 1758, *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758, *Plagioderma versicolora* (Laicharting, 1781), *Plagiosterna aenea* (Linnaeus, 1758), *Chrysolina (Eurythrochisa) polita polita* (Linnaeus, 1758), *Chrysolina (Sphaeromela) varians* (Schaller, 1783), *Chrysolina (Synerga) herbacea herbacea* (Duftschmit, 1825), *Gonioctena (Gonioctena) decemnotata* (Marsham, 1802), *Gonioctena (Gonioctena) viminalis viminalis* (Linnaeus, 1758)). The findings in the Reserve of such rare for Belarusian fauna species of beetles as *Amara gebleri*, *Spercheus emarginatus*, *Cercyon castaneipennis* and *Necydalis major* are of faunistic interest.

Key words: Coleoptera; Carabidae; Spercheidae; Hydrophilidae; Staphylinidae; Tenebrionidae; Cerambycidae; Chrysomelidae; reserve; Belarus.

Fig. 2. Ref.: 8 titles.

Уводзіны. Мэтанакіраванае вывучэнне калеаптэрафаўны рэспубліканскага ландшафтнага заказніка «Стронга» пачата досыць даўно [1—8] і працягваецца ў цяперашні час. Аднак відавы склад жорсткакрылых насякомых у заказніку да гэтага часу застаецца вывучаным у недастатковай меры. Гэта датычыцца нават такіх буйных сямействаў жукоў, як Carabidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Cerambycidae і Chrysomelidae. У сувязі з гэтым вывучэнне відавога складу цвердакрылых як самага буйнага атрада беспазваночных на тэрыторыі заказніка застаецца актуальным.

Матэрыялы і метады даследавання. Матэрыялам для дадзенай работы паслужылі як уласныя зборы аўтараў, так і прадстаўлены для апрацоўкі матэрыялы, сабраны на тэрыторыі рэспубліканскага ландшафтнага заказніка «Стронга» ў 1993—2023 гадах. Збор матэрыялу ажыццяўляўся метадам ручнога збору, стрэсвання жукоў у энтамалагічны сачок. Таксама ўжываўся метады касьбы энтамалагічным сачком па квітнеючых раслінах і галінах дрэў. Водныя жукі збіраліся пры дапамозе гідрабіялагічнага сачка Бальфура—Браўна.

Для ідэнтыфікацыі відавой прыналежнасці цвердакрылых выкарыстоўваліся стэрэа-мікраскопы Nikon SMZ-745T і МБС-10.

Вынікі даследавання і іх абмеркаванне. У ходзе праведзеных даследаванняў былі атрыманы новыя дадзеныя па відавым складзе цвердакрылых заказніка «Стронга». Упершыню для тэрыторыі заказніка было зафіксавана 27 відаў жукоў з 7 сямействаў: Spercheidae — 1 від, Carabidae — 1, Hydrophilidae — 5, Staphylinidae — 2, Tenebrionidae — 3, Cerambycidae — 4, Chrysomelidae — 9 відаў. Анатаваны пералік відаў прыводзіцца ніжэй.

Сямейства **Spercheidae** Erichson, 1837

Spercheus emarginatus (Schaller, 1783)

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Yelovo, riv. Issa, 3.VI.2023, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.

Каментарый. Самка была сабрана з яйкавым коканам (малюнак 1). Сямейства сперхеяў у фаўне Беларусі прадстаўлена толькі 1 відам, раней гэты від не фіксаваўся на тэрыторыі заказніка [2; 4—6].

Сямейства **Hydrophilidae** Latreille, 1802

Падсямейства **Sphaeridiinae** Latreille, 1802

Трыба **Megasternini** Mulsant, 1844

Cercyon (Cercyon) castaneipennis Vorst, 2009

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, cow excrement, 12.VI.2012, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.



Малюнки 1—2. — Самка *Spercheus emarginatus* (Schaller) з яйкавым коканам (1) і месцапражыванне *Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus) (2)

Figures 1—2. — Female of *Spercheus emarginatus* (Schaller) with egg cocoon (1) and habitat of *Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus) (2)

Cercyon (Cercyon) melanocephalus (Linnaeus, 1758)

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Полонка, коровий навоз, 15.VII.2009, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.; Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, cow excrement, 12.VI.2012, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.

Cercyon (Cercyon) pygmaeus (Illiger, 1801)

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, cow excrement, 12.VI.2012, leg. S. K. Ryndevich, 7 экз.

Cryptopleurum minutum (Fabricius, 1775)

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, cow excrement, 12.VI.2012, leg. S. K. Ryndevich, 25 экз.

Cryptopleurum subtile Sharp, 1844

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, cow excrement, 12.VI.2012, leg. S. K. Ryndevich, 8 экз.

Сямейства **Carabidae** Latreille, 1802

Падсямейства **Harpalinae** Bonelli, 1810

Трыба **Zabrini** Bonelli, 1810

***Amara (Curtonotus) gebleri* Dejean, 1831**

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, Polonka riv. floodplain, on black alder (*Alnus glutiosa* L, 1753) dead tree, in dry leaves of common hop (*Humulus lupulus* L. (Cannabaceae)), 06.IX.2023 leg. S. V. Saluk, 4 экз.

Каментарыі. Від раней быў вядомы ў Беларусі з 1-й і 2-й геабатанічных акруг. Упершыню знойдзены ў 4-й геабатанічнай акрузе.

Сямейства **Staphylinidae** Latreille, 1802Падсямейства **Scaphidiinae** Latreille, 1806Трыба **Scaphidiini** Latreille, 1806***Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790**

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Yagodnoe, pine forest, on *Betula* trunk, on *Trametes* sp. fruits body, 6.IX.2023, leg. S. K. Ryndevich, S. V. Saluk, 1 экз.

Трыба **Scaphisomatini** Casey, 1893***Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus, 1758)**

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Albinki, on tinder, 02.IX.2023, leg. S. K. Ryndevich, 2 экз.

Каментарыі. Від быў сабраны на пні яблыні, на трутавіку *Trametes versicolor* (Linnaeus) Lloyd, 1920 (малюнак 2).

Сямейства **Tenebrionidae** Latreille, 1802Падсямейства **Diaperinae** Latreille 1802Трыба **Diaperini** Latreille 1802***Diaperis boleti* (Linnaeus, 1767)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановічскі р-н, заказнік «Стронга», окр. д. Полонка, в трутовике, 1.4.1990, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.

***Neomida haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановічскі р-н, заказнік «Стронга», окр. д. Вершок, опушка сосняка, на березе в плодовом теле трутовика *Fomes fomentarius* L., 1753, 26.VI.2023, leg. С. В. Салук, 12 экз.; там же, но опушка сосняка, на березе в гнилом плодовом теле трутовика березового *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., 1881, 13.VIII.2023, leg. С. К. Рындевич, 20 экз.

Падсямейства **Tenebrioninae** Latreille, 1802Трыба **Bolitophagini** W. Kirby, 1837***Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановічскі р-н, заказнік «Стронга», окр. д. Вершок, опушка сосняка, на березе в плодовом теле трутовика *Fomes fomentarius* L., 1753, 26.VI.2023, leg. С. В. Салук, 3 экз.; там же, но опушка сосняка, на березе в гнилом плодовом теле трутовика березового *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., 1881, 13.VIII.2023, leg. С. К. Рындевич, 8 экз.

Сямейства **Cerambycidae** Latreille 1802Падсямейства **Cerambycinae** Latreille, 1802Трыба **Obrini** Mulsant, 1839***Obrium cantharinum*** (Linnaeus, 1767)

Матэрыял. Брестская обл., Барановіцкі р-н, заказнік «Стронга», ст. Полонка, 23.06.1993 leg. Д. А. Кітайнік, 1 экз.; там же, но окр. д. Полонка, 27.06.1993, leg. С. К. Рындэвіч, 2 экз.

Падсямейства **Lamiinae** Latreille, 1825Трыба **Acanthocinini** Blanchard, 1845***Leiopus nebulosus*** (Linnaeus, 1758)

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Vershok & Yelovo, floodplain of riv. Issa, black alder forest, 6.VI.2009, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.

Падсямейства **Lepturinae** Latreille 1802Трыба **Lepturini** Latreille 1802***Grammoptera ruficornis*** (Fabricius, 1781)

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Vershok & Yelovo, floodplain of riv. Issa, black alder forest, 06.VI.2009, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.

Paracorymbia maculicornis (DeGeer, 1775)

Матэрыял. Брестская обл., Барановіцкі р-н, заказнік «Стронга», окр. ст. Полонка, луг у смешаннага леса, на цветах, 30.06.1993, leg. Д. А. Кітайнік, 1 экз.; там же, но 02.07.1994, 1 экз.; Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill Lotvichi, floodplain meadow of riv. Issa, 18.06.2008, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.

Stenurella nigra (Linnaeus, 1758)

Матэрыял. Belarus, Brest reg., Baranovichi distr., reserve “Stronga”, near vill. Polonka, edge of a pine forest, on *Daucus carota*, 15.VII.2023, leg. S. K. Ryndevich, 1 экз.

Падсямейства **Necydalinae** Latreille, 1825Трыба **Necydalini** Latreille, 1825***Necydalis major*** Linnaeus, 1758

Матэрыял. Брестская обл., Барановіцкі р-н, заказнік «Стронга», окр. д. Колбавічы, на дубе, 24.07.1997, leg. С. К. Рындэвіч, 1 экз.

Каментарыі. Указаны экзэмпляр быў знойдзены мёртвым у выходнай адтуліне, пасля выхаду з кукалкі. Акрамя таго, было адзначана яшчэ 7 жукоў у пашкоджаным стане ў выходных адтулінах.

Сямейства **Chrysomelidae** Latreille, 1802Падсямейства **Chrysomelinae** Latreille, 1802Трыба **Chrysomelini** Latreille, 1802

***Chrysomela lapponica* Linnaeus, 1758**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Полонка, 04.VI.1997, leg. С. К. Рындевич, 4 экз.; Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Вершок и Елово, черноольшаник, 6.VI.2009, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.; Brest reg., Baranovichy distr., near Dekoly, 20.VII.2021, floodplain of riv. Mshanka, leg. S. K. Ryndevich, 2 экз.; Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Альбинки, 19.07.2022, leg. И. А. Суходолов, С. К. Рындевич, 1 экз.

***Chrysomela populi* Linnaeus, 1758**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Елово, опушка сосняка, на осине, 3.VI.2023, leg. И. А. Суходолов, С. К. Рындевич, 3 экз.

***Plagioderia versicolora* (Laicharting, 1781)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Вершок и Елово, черноольшаник, 6.VI.2009, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.

***Plagiosterna aenea* (Linnaeus, 1758)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Вершок и Елово, черноольшаник, 6.VI.2009, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.; там же, но окр. д. Вершок, пойма р. Исса, 25.VIII.2008, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.; Brest reg., Baranovichy distr., res. "Stronga", near vill. Yagodnoe, floodplain of riv. Issa, leg. S. K. Ryndevich, 3 экз.

Трыба **Doryphorini** Motschulsky, 1860***Chrysolina (Eurythrochisa) polita polita* (Linnaeus, 1758)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Елово, пойменный луг р. Исса, 3.VI.2023, leg. И. А. Суходолов, И. Р. Романко, С. К. Рындевич, 3 экз.

***Chrysolina (Sphaeromela) varians* (Schaller, 1783)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. Полонка, 4.VI.1997, leg. С. К. Рындевич, 2 экз.; там же, но окр. д. Деколы, опушка сосняка, просека ЛЭП, на короставнике, 25.VII.2022, leg. С. К. Рындевич, 2 экз.

***Chrysolina (Synerga) herbacea herbacea* (Duftschmit, 1825)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Альбинки, на петрушке (*Petroselinum*), 15.VII.2023, leg. О. С. Рындевич, 1 экз.; там же, но 17.IX.2023, 1 экз.

Трыба **Gonioctenini** Motschulsky, 1860***Gonioctena (Gonioctena) decemnotata* (Marsham, 1802)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. ст. Полонка, окр. д. Хатки, вырубка, цветы, 8.VII.[19]94, leg. Д. А. Китайник, 1 экз.

***Gonioctena (Gonioctena) viminalis viminalis* (Linnaeus, 1758)**

Матэрыял. Брестская обл., Барановичский р-н, заказник «Стронга», окр. д. Полонка, 4.VI.1997, leg. С. К. Рындевич, 1 экз.

Заклучэнне. У ходзе праведзеных даследаванняў атрыманы новыя дадзеныя аб відавым складзе калеаптэрафаўны ландшафтнага заказніка «Стронга». Упершыню на тэрыторыі заказніка адзначана сямейства Spercheidae (*Spercheus emarginatus*), 1 від жукалёў (Carabidae), 5 відаў вадалюбаў (Hydrophilidae), 2 віды стафілінід (Staphylinidae), 3 віды жукоў-чарнацелак (Tenebrionidae), 6 відаў жукоў-вусачоў (Cerambycidae), а таксама 9 відаў жукоў-лістаедаў (Chrysomelidae).

Аўтары выказваюць падзяку за прадастаўленне матэрыялу для апрацоўкі Д. А. Кітайніку (Ізраіль), В. С. Рындзевіч (Баранавічы, Беларусь).

Даследаванні праведзены пры падтрымцы Беларускага рэспубліканскага фонду фундаментальных даследаванняў (практы № Б23-025 і Б24В-008).

Спіс цытуемых крыніц

1. Рындзевіч, С. К. Биологическое разнообразие заказника «Стронга» / С. К. Рындзевіч // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы : материалы респ. науч. конф., Витебск, 12—13 дек. 2002 г. / УО «ВГУ им. П. М. Машерова»; редкол.: В. Я. Кузьменко [и др.]. — Витебск, 2002. — С. 191—192.
2. Рындзевіч, С. К. Водные жесткокрылые (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Dryopidae) и герпетобийные водолюбы (Coleoptera: Hydrophilidae) заказника «Стронга» / С. К. Рындзевіч // Наука. Образование. Технологии — 2009 : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Барановічы, 10—11 сент. 2009 г.) : в 2 ч. / редкол.: В. И. Кочурко (гл. ред.) [и др.]. — Барановічы : РИО БарГУ, 2009. — Ч. 2. — С. 83—84.
3. Рындзевіч, С. К. Жуки-усачи (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) заказника «Стронга» / С. К. Рындзевіч, А. О. Лукашук // Эко- и агротуризм: перспективы развития на локальных территориях : сб. науч. ст. / редкол.: В. И. Кочурко (гл. ред.) [и др.]. — Минск : Четыре четверти, 2013. — С. 182—187.
4. Рындзевіч, С. К. Водные жесткокрылые (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Chrysomelidae) естественных водотоков ландшафтного заказника «Стронга» (Беларусь) / С. К. Рындзевіч, К. В. Колушёнкова // Естественные и математические науки в современном мире : сб. ст. по материалам XLVI Междунар. науч.-практ. конф. — Новосибирск : СибАК, 2016. — № 9 (44). — С. 11—16.
5. Рындзевіч, С. К. Водные и амфибиотические насекомые ландшафтного заказника «Стронга» (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) / С. К. Рындзевіч, А. О. Лукашук // Современ. науч. исслед. и разработ. — 2018. — Т. 2. — № 12 (29). — С. 777—787.
6. Рындзевіч, С. К. Дополнение к списку водных жуков (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Hydrophilidae, Chrysomelidae) заказника «Стронга» / С. К. Рындзевіч, Д. С. Юхимович // Особо охраняемые природ. территории Беларуси. Исслед. — 2022. — Вып. 17. — С. 157—160.
7. Салук, С. В. Дополнение к списку жуков-усачей (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) заказника «Стронга» (Беларусь) / С. В. Салук, С. К. Рындзевіч // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2022. — № 2 (12). — С. 56—62.
8. Салук, С. В. Новые находки редких видов жуков-усачей (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) для фауны Беларуси / С. В. Салук, С. К. Рындзевіч, А. О. Лукашук // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2023. — № 1 (13). — С. 77—81.

References

1. Ryndevich S. K. [Biodiversity of the reserve “Stronga”]. *Krasnaya kniga Respubliki Belarus: sostoyanie problemy, perspektivy: materialy respublikanskoj nauchnoy konferentsii, Vitebsk, 12—13 Dekabrya 2002, UO VGU im. P. M. Masherova. redkollegiya: Dorofeev i dr.* Vitebsk, 2002, pp. 191—192. (in Russian)
2. Ryndevich S. K. Water beetles (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Dryopidae) and herpetobiont water scavenger beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) reserve “Stronga”. *Obrazovanie. Tekhnologii — 2009: materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 10—11 sentyabrya 2009 g., Baranovich, Respublika Belarus v 2 chastyakh. redkollegiya: V. I. Kochurko i dr.* Baranovich: RIO BarGU, 2009, part 2, pp. 83—84. (in Russian)
3. Ryndevich S. K., Lukashuk A. O. [Longhorn beetles (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) of reserve “Stronga”]. *Eco- and agrotourism: prospects for development in local areas: collection of scientific articles / editorial board: V. I. Kochurko (editor-in-chief) [and others]*. Minsk, Chetyre chetverti, 2013, pp. 182—187. (in Russian)
4. Ryndevich S. K., Kolushenkova K. V. [Water beetles (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Chrysomelidae) of natural watercourses of landscape reserve

“Stronga” (Belarus)]. *Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremenном mire. Sbornik po materialam XLVI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, no. 9 (44). Novosibirsk, SibAK, 2016, pp. 11—16. (in Russian)

5. Ryndevich S. K., Lukashuk A. O. [Water and amphibious insects of landscape reserve “Stronga” (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera)]. *Sovremennye nauchnye issledovaniya I razrabotki*, 2018, no. 12 (29), vol. 2, pp. 777—787. (in Russian)

6. Ryndevich S. K., Yukhimovich D. S. [Addition to the list of water beetles (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Hydrophilidae, Chrysomelidae) of the Stronga reserve]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Belarusi. Issledovaniya*, 2022, 17, pp. 157—160. (in Russian)

7. Saluk S. V., Ryndevich S. K. [Addition to the list of longhorn beetles (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) of the Reserve “Stronga” (Belarus)]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2022, no. 2 (12), pp. 56—62. (in Russian)

8. Saluk S. V., Ryndevich S. K., Lukashuk A. O. [New finds of rare species of longhorn beetles (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) for fauna of Belarus]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2023, no. 1 (13), pp. 77—81. (in Russian)

Паступіў у рэдакцыю 12.12.2023.

Репозиторий БарГУ

UDC 595.76

S. K. Ryndevich

Institution of Education “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy, the Republic of Belarus, ryndevichsk@mail.ru

***HYDROPHILUS PICEUS* (LINNAEUS, 1758) (INSECTA: COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE): A NEW SPECIES FOR BELARUSIAN FAUNA**

Hydrophilus piceus (Linnaeus, 1758) has been repeatedly indicated for the territory of Belarus. However, these records were based on incorrect species identifications and referred to *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822. Therefore, the species was excluded from the list of the fauna of Belarus. It has been suggested that *H. piceus* may be found in the west and south of Belarus. As a result of studying the aquatic coleopterofauna on the territory of the “Golubye Oзера” Reserve (the Narochansky National Park) *H. piceus* was founded in Lake Glublya.

In the article diagnostic features of *H. piceus* are recorded.

Hydrophilus piceus is a rheophilic species. It prefers shallow water bodies (old river-beds, fens, ponds, reservoirs, large temporary pools, often in floodplains) with warm water, overgrown with macrophytes, also lives in rivers, lakes, anabranch and canals. *H. piceus* is widely distributed in Europe, Northern Africa and Asia. It is transpalearctic subboreal-subtropical species.

There is a downward trend in the European population of *H. piceus*. This species is considered to be extinct in Luxemburg and Norway, and also has a status of a protected species in Czech Republic, Slovakia, the United Kingdom, Poland and Sweden. Therefore, the study of distribution of this species in Belarus is relevant. Perhaps this species arrived from the Baltics as a result of range expansion due to climate warming. However, only further research will be able to confirm this assumption.

Key words: Insecta; Coleoptera; Hydrophilidae; *Hydrophilus*; fauna; Belarus.

Fig. 6. Ref.: 14 titles.

С. К. Рындевич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи, Республика Беларусь, ryndevichsk@mail.ru

***HYDROPHILUS PICEUS* (LINNAEUS, 1758) (INSECTA: COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE): НОВЫЙ ВИД ДЛЯ БЕЛОРУССКОЙ ФАУНЫ**

Hydrophilus piceus (Linnaeus, 1758) неоднократно отмечался на территории Беларуси. Однако эти указания были основаны на неверной видовой идентификации и относились к *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822. Поэтому вид был исключен из фауны Беларуси. Было высказано предположение о возможности обнаружения *H. piceus* на западе и юге Беларуси. В результате изучения водной колеоптерофауны на территории заказника «Голубые озера» (Нарочанский национальный парк) *H. piceus* был найден в озере Глубля.

В статье представлены диагностические признаки *H. piceus*.

Hydrophilus piceus — реофильный вид. Предпочитает мелкие водоёмы (старицы, низинные болота, пруды, водохранилища, крупные лужи, часто в поймах рек) с теплой водой, заросшие макрофитами, обитает также в реках, озёрах, ериках и каналах.

H. piceus широко распространен в Европе, Северной Африке и Азии. Это транспалеарктический суббореально-субтропический вид.

Этот вид считается вымершим в Люксембурге и Норвегии, а также имеет статус охраняемого вида в Чехии, Словакии, Великобритании, Польше и Швеции. Поэтому изучение распространения вида в Беларуси актуально. Возможно, вид прибыл из Прибалтики в результате расширения ареала из-за потепления климата. Однако только дальнейшие исследования смогут подтвердить это предположение.

Ключевые слова: Insecta; Coleoptera; Hydrophilidae; *Hydrophilus*; фауна; Беларусь.

Рис. 6. Библиогр.: 14 назв.

Introduction. *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758) has been repeatedly indicated for territory of Belarus [1—3]. However, these records were based on incorrect species identifications and referred to *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822. Therefore, the species was excluded from the list of the fauna of Belarus [4—6].

Hydrophilus piceus is widely distributed in Europe, Northern Africa and Asia [6—11]. It was assumed that the possibility of finding this species in western or southern Belarus cannot be ruled out due to global warming [5]. This assumption was confirmed in September 2023 for the west of Belarus in the Narochansky National Park. This species had not previously been recorded in the National park [13]. *H. piceus* inhabits in Lithuania and Latvia [7], therefore, there is high probability of this species arriving from the Baltic territory.

There is a downward trend in the European population of *H. piceus*. This species is considered to be extinct in Luxemburg and Norway, and also has a status of an endangered species in Czech Republic (CR), Slovakia (VU), the United Kingdom (NT), Poland (NT) and Sweden (NT) [11]. Therefore, the study of this species in Belarus is relevant.

Materials and methods. The material for this article was the author's collection in the reserve "Golubye Oзера" in 2023. The beetles were collected using a hydrobiological net.

The material was examined with the use of a Nikon SMZ-745T stereomicroscope. Habitus photographs were taken with the use of Nikon D5100 with Nikon 60 mm 1:2.8G Macro Lens and Meik Macro Extension Ring Kit. The figures were prepared with the help of Photoshop CS5 program.

Results and discussion. As a result of studying the aquatic coleopteroфаuna on the territory of the reserve "Golubye Oзера" (Narochansky National Park), a new species for the fauna of Belarus was found. Its localization data, species diagnostic features and environmental preferences are listed below.

Hydrophilus piceus (Linnaeus, 1758) (Figures 1—6)

Differential diagnosis. Length 30—51 mm. Body oval, dorsal side convex, strongly narrowed in the posterior half of the body, without microsculpture and pubescence. Total color black, elytra with very slight olive sheen, tarsi blackish brown (Figures 1—2). Antennae, maxillary palpi and labial palpi yellowish or reddish yellow. Apical spines at the end of the elytral sutures are clear. Last segment of male antennal club with slight notch. Apical spines at the end of the elytral sutures are clear (Figure 3). Abdomen are arched medially with strong keel. Expansion of the apical segment of male fore tarsi very large (Figures 1—2). Male genitalia have slightly converging inwards and more massive apical part of parameres and more narrowed apex of medial lobe (Figures 12 in [5]).

Material. Belarus, Minsk reg., Myadel distr., Narochansky Nat. Park., "Golubye Oзера" res., near vill. Grumbinty, Glublya lake, 10.IX.2023., leg. A. G. Shulyak, S. K. Ryndevich, 1 specimen.

Ecology. Rheophilic species, prefers shallow water bodies (old river-beds, fens, ponds, reservoirs, large temporary pools, often in floodplains) with warm water, overgrown with macrophytes, also lives in rivers, lakes, anabranches and canals. In the desert regions of Middle Asia *Hydrophilus piceus* can endure the drought season by burrowing into the ground to a depth of 80 cm (personal communication by I. K. Lopatin, 2000).

Beetles fly at light.

Imagoes are saprophytophages: they feed on algae, macrophytes, and can eat dead invertebrates, fish, etc. Larvae are predators, feed on freshwater snails of the family Lymnaeidae [11].

The live specimen collected in Belarus did not have a tarsus on the right middle leg (Figure 2). In addition, the beetle has severe damage to the right elytra (Figure 4). Most likely this damage was caused by some species of bird, possibly a heron. This assumption is made due to the fact that herons often use larvae and imago of water beetles, including species of the genus *Hydrophilus*, as food [4; 12].

Distribution. Transpalearctic subboreal-subtropical species [7—11; 14]. In Belarus it is known from Narochansky National Park ("Golubye Oзера" Reserve) only.

Comparison. *Hydrophilus piceus*. is often confused with *Hydrophilus aterrimus*. The distinctive features of these two species were illustrated in our previous article [5].



Figures 1—6. — *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758): 1 — dorsal view of habitus; 2 — ventral view of habitus; 3 — apex of elytra; 4 — damage of elytra; 5 — habitats of *H. piceus* in Lake Glublya; 6 — location of *H. piceus* in Belarus

Рисунки 1—6. — *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758): 1 — габитус, вид сверху; 2 — габитус, вид снизу; 3 — вершина надкрылья; 4 — повреждение надкрылья; 5 — местообитание *H. piceus* в озере Глубля; 6 — локация находки *H. piceus* в Беларуси

Conclusion. As a result of the research the second species of the genus *Hydrophilus* was found on the territory of Belarus for the first time. *Hydrophilus piceus* was collected in Glublya Lake on the territory of “Golubye Ozero” reserve (Narochansky National Park). Perhaps this species arrived from the Baltics as a result of range expansion due to climate warming. However, only further research can confirm this assumption.

I am very grateful to A. G. Shulyak (Minsk, Belarus) for help in collecting material for this article.

The work was carried out with the financial support of the Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research (project B24V-008).

References

1. Arnold N. M. [On the border between the polar European and middle European fauna in Russia]. *Zhurnal Ministerstva narodnogo prosveshcheniya*, 1860, 5, pp. 141—164. (in Russian)
2. Radkevich A. I. [Material for the study of the entomofauna of the BSSR. Fauna of beetles in the northeastern part of Belorussia]. *Pratsy Vitsebskaga pedistytuta*, 1936, iss. 1, pp. 115—160. (in Russian)
3. Radkevich A. I. [Material for the study of the entomofauna of the BSSR. Fauna of beetles in the northeastern part of Belorussia]. *Trudy Vitsebskagj pedistytuta*. 1940, part 2, pp. 55—93. (in Russian)
4. Ryndevich S. K. [Fauna and ecology of water beetles of Belarus (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae)]. Minsk, Technoprint Publ., 2004, 272 pp. (in Russian)
5. Ryndevich S. K. *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822 (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae) in Belarus. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2023, no. 2 (14), pp. 69—79.
6. Aleksandrowicz O., Pisanenko A., Ryndevich S., Saluk S. The check-list of Belarus Coleoptera. Słupsk, Słupsk Publishers Pomeranian University, 2023, 189 p.
7. Fikáček M., Angus R. B., Gentili E., Jia F., Minoshima Y. N., Prokin A., Przewoźny M., Ryndevich S. K. Family Hydrophilidae. In Löbl, I. & Löbl, D. (eds.) *Catalogue Palaearctic Coleoptera. Vol. 2/1. Hydrophiloidea — Staphilinoidea*. Revised and updated edition. Koninklijke Brill NV, Leiden. Boston, 2015, pp. 37—76.
8. Hansen M. Family Hydrophilidae. In Löbl, I. & Smetana, A. (eds.) *Catalogue Palaearctic Coleoptera, vol. 2. Hydrophiloidea — Histeroidea — Staphilinoidea*, Stenstrup. Apollo Books, 2004, pp. 44—68.
9. Hansen M. *World Catalogue of Insects 2: Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera)*, Stenstrup, Apollo Books, 1999, 416 p.
10. Angus R. B. Notes on Palaearctic *Hydrophilus. Latissimus*, 2020, 45, pp. 18—21.
11. Karouzias I., Andriopoulou A., Gritzalis K. Contribution to knowledge of the distribution of the rare great silver water beetle *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Hydrophilidae) in Greece. *Polish Journal of Entomology*, 2014, vol. 83, pp. 99—107.
12. Kazantzidis S., Goutner V. The diet of nestlings of three Ardeidae species (Aves, Ciconiiformes) in the Axios Delta. Greece. *Belgian Journal of Zoology*, 2005, vol. 135 (2), pp. 165—170.
13. Moroz M. D., Ryndevich S. K. Water beetles (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Dryopidae, Elmidae) of national parks and reserves of Belarus. *Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody*, 2000, vol. 19, no 2, pp. 103—114.
14. Ryndevich S. K. [Zoogeographic structure of hydrophiloids (Coleoptera: Hydrophiloidea) of the subtaiga zone of the Palearctic]. *Gidroentomologia v rossii I sopredelnykh stranakh. Materialy V Vserossiyskogo simpoziuma po anfibioteskim I vodnym nasekomym. Institute biologii vnutrennikh vod im. I. D. Papanina RAN*, Borok, 2013. Yaroslavl, 2013, pp. 145—156. (in Russian)

Список цитируемых источников

1. Арнольд, Н. М. О границе между полярно-европейской и средне-европейской фаунами в России / Н. М. Арнольд // Журн. М-ва нар. просвещения. — 1860. — № 5. — С. 141—164.
2. Радкевич, А. И. Материал к изучению энтомофауны БССР. Фауна жуков северо-восточной части Белоруссии (Coleoptera) // Пр. Віцеб. пед. ін-та. — 1936. — Вып. 1. — С. 115—160.
3. Радкевич, А. И. Материал к изучению энтомофауны БССР / А. И. Радкевич // Тр. Витеб. пед. ин-та. — 1940. — Ч. 2. — С. 55—93.
4. Рындевич, С. К. Фауна и экология водных жесткокрылых Беларуси (Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae) : монография : в 2 ч. / С. К. Рындевич. — Минск : Технопринт, 2004. — Ч. 1. — 272 с.

5. Ryndevich, S. K. *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822 (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae) in Belarus / S. K. Ryndevich // BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural sciences (Agronomy)". — 2023. — № 2 (14). — P. 69—79.
6. The check-list of Belarus Coleoptera / O. Aleksandrowicz [et al.]. — Słupsk : Słupsk Publishers Pomeranian University, 2023. — 189 p.
7. Family Hydrophilidae / M. Fikáček [et al.] // I. Löbl & D. Löbl (eds.). Catalogue Palaearctic Coleoptera. Vol. 2/1, Hydrophiloidea — Staphilinoidea. Revised and updated edition. Koninklijke Brill NV, Leiden. — Boston, 2015. — P. 37—76.
8. Hansen, M. Family Hydrophilidae / M. Hansen // In Löbl, I. & Smetana, A. (eds.) Catalogue Palaearctic Coleoptera. Vol. 2. Hydrophiloidea — Histeroidea — Staphilinoidea, Stenstrup, Apollo Books, 2004. — P. 44—68.
9. Hansen, M. World Catalogue of Insects 2: Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera) / M. Hansen. — Stenstrup, Apollo Books, 1999. — 416 p.
10. Angus, R. B. Notes on Palaearctic *Hydrophilus* / R. B. Angus // Latissimus. — 2020. — No 45. — P. 18—21.
11. Karaouzas, I. Contribution to knowledge of the distribution of the rare great silver water beetle *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Hydrophilidae) in Greece / I. Karaouzas, A. Andriopoulou, K. Gritzalis // Polish Journal of Entomology. — 2014. — Vol. 83. — P. 99—107.
12. Kazantzidis, S. The diet of nestlings of three Ardeidae species (Aves, Ciconiiformes) in the Axios Delta, Greece / S. Kazantzidis, V. Goutner // Belgian Journal of Zoology. — 2005. — Vol. 135 (2). — P. 165—170.
13. Moroz, M. D. Water beetles (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Dryopidae, Elmidae) of national parks and reserves of Belarus / M. D. Moroz, S. K. Ryndevich // Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody. — 2000. — Vol. 19, no 2. — P. 103—114.
14. Рындевич, С. К. Зоогеографическая структура водолюбивых (Coleoptera: Hydrophiloidea) подтаежной зоны Палеарктики / С. К. Рындевич // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах : материалы V Всерос. симпозиума по амфибиот. и вод. насекомым / Ин-т биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, Борок, 2013 г. / редкол.: А. А. Прокин [и др.]. — Ярославль : Филигрань, 2013. — С. 145—156.

Received by editorial staff 26.12.2023.

УДК 57.043:58.009+58.085

Р. К. Спи́ров¹, Н. И. Тимохина², Р. А. Король³

^{1,2,3}Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси»,
ул. Федюнинского, 4, 246007 Гомель, Республика Беларусь,
¹ruslan.spirov@yandex.ru, ²natim-2006@tut.by, ³raisa-korol@mail.ru

НАКОПЛЕНИЕ ¹³⁷Cs И ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НАДЗЕМНЫМИ И ПОДЗЕМНЫМИ ОРГАНАМИ РАСТЕНИЙ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Трансурановые элементы на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника являются причиной долговременной дозовой нагрузки на объекты биоты. Для оценки воздействия радионуклидов на растения и обеспечения радиационной защиты растений необходимы репрезентативные данные о содержании радионуклидов и особенностях их накопления органами растений. В системе радиационной защиты биоты Международной комиссии по радиационной защите для объектов биоты рекомендуется проводить расчет доз облучения на весь организм в целом, что требует изучения особенностей накопления радионуклидов не только в надземных органах растений, но и в подземных. В статье представлены обобщенные результаты по удельной активности ¹³⁷Cs, ²³⁸Pu, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu и ²⁴¹Am в надземных и подземных органах травянистых растений, кустарничков и кустарников, деревьев заповедника. Удельная активность ¹³⁷Cs в надземных органах сосудистых растений составляет до $2,79 \cdot 10^2$ Бк · кг⁻¹, ²³⁸Pu — до 8,37 Бк · кг⁻¹, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu — до 11,85 Бк · кг⁻¹, ²⁴¹Am — до $1,65 \cdot 10^2$ Бк · кг⁻¹. Основной вклад в суммарную удельную активность альфа-излучающих радионуклидов вносит ²⁴¹Am — до 98,8 %. Коэффициенты накопления плутония в большинстве случаев находятся в диапазоне от $6,00 \cdot 10^{-3}$ до $7,76 \cdot 10^{-2}$ для надземных органов, америция — от $5,54 \cdot 10^{-3}$ до $6,28 \cdot 10^{-2}$. Значения коэффициентов накопления плутония и америция в надземных органах сосудистых растений и подземных органах значительно различаются, для ¹³⁷Cs значимых отличий не установлено. Основными органами накопления трансурановых элементов являются наиболее физиологически активные части растений — обрастающие корни и листья. Полученные данные могут быть использованы при расчете доз облучения растений, произрастающих на территории, пострадавшей в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Ключевые слова: трансурановые элементы; коэффициенты накопления; цезий; плутоний; америций; биота; актиниды; радиоактивное загрязнение.

Табл. 7. Библиогр.: 12 назв.

R. K. Spirau¹, N. I. Tsimokhina², R. A. Korol³

^{1,2,3}State Scientific Institution “Institute of Radiobiology of the National Academy of Sciences of Belarus”,
4 Fedyuninskogo str., 246007 Gomel, the Republic of Belarus,
¹ruslan.spirov@yandex.ru, ²natim-2006@tut.by, ³raisa-korol@mail.ru

ACCUMULATION OF ¹³⁷Cs AND TRANSURANIUM ELEMENTS BY ABOVEGROUND AND UNDERGROUND PLANT ORGANS OF THE POLESIE STATE RADIATION-ECOLOGICAL RESERVE

Transuranium elements on the territory of the Polesie State Radiation-Ecological Reserve provide a long-term dose rate on non-human biota. To assess the effects of radionuclides on plants and ensure radiation protection of plants, representative data on the content of radionuclides and the features of their accumulation by plant organs are needed. The International Commission on Radiological Protection in the system of radiological protection of non-human biota recommended to calculate absorbed doses averaged over whole body, which requires studying the characteristics of the accumulation of radionuclides not only in aboveground plant organs, but also in underground ones. The article presents generalized results on the activity concentration of ¹³⁷Cs, ²³⁸Pu, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu and ²⁴¹Am in aboveground and underground organs of herbaceous plants, shrubs, trees of the Reserve. The activity concentration of ¹³⁷Cs in the aboveground organs of higher plants is up to $2.79 \cdot 10^2$ kBq · kg⁻¹, ²³⁸Pu — up to 8.37 Bq · kg⁻¹, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu — up to 11.85 Bq · kg⁻¹, ²⁴¹Am — up to $1.65 \cdot 10^2$ Bq · kg⁻¹. The main contribution to the total activity concentration of alpha-emitting radionuclides is made by ²⁴¹Am — up to 98.8 %. The concentration ratio of plutonium in most cases range from $6.00 \cdot 10^{-3}$ to $7.76 \cdot 10^{-2}$ for aboveground organs, americium — $5.54 \cdot 10^{-3}$ to $6.28 \cdot 10^{-2}$. The values of the concentration ratio of plutonium and americium in the aboveground organs of vascular plants and underground

organs differ significantly, no significant differences have been established for ^{137}Cs . The main organs of accumulation of transuranium elements are the most physiologically active parts of plants — overgrown roots and leaves. The data obtained can be used to calculate the radiation doses of plants growing in the territory affected by the Chernobyl accident.

Key words: transuranium elements; concentration ration; caesium; plutonium; americium; biota; actinides; radioactive contamination.

Table 7. Ref.: 12 titles.

Введение. Авария на Чернобыльской АЭС стала причиной загрязнения трансурановыми элементами (далее — ТУЭ) 2 % площади территории Республики Беларусь плотностью загрязнения более $0,37 \text{ кБк} \cdot \text{м}^{-2}$. Сосредоточенные в основном на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (далее — ПГРЭЗ), ТУЭ обуславливают хроническое облучение произрастающих на территории заповедника растений [1]. В системе радиационной защиты биоты Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) при расчете доз облучения используют, среди прочих, такие параметры, как удельная активность радионуклидов в почве и растениях, их коэффициенты накопления [2]. Поскольку растительные сообщества могут включать в себя большое количество видов, диапазон значений коэффициентов накопления ТУЭ может быть широким. Накопление ТУЭ растениями определяется не только видовыми особенностями, но и формой нахождения радионуклида, удельной активностью почвы и др. В связи с этим, как отмечают и другие авторы [3], получение репрезентативных данных о содержании радионуклидов в растениях и их коэффициентов накопления является актуальной задачей в области радиационной защиты растений, а также для оценки воздействия поллютантов на растения и поиска путей преодоления последствий загрязнения территорий радиоактивными элементами.

Согласно данным В. И. Парфенова и других авторов [4], наибольшими значениями удельной активности радионуклидов обладает нижний ярус фитоценоза (мхи, лишайники, грибы), затем травянистые виды, кустарнички, подлесок и подрост. Наименьшая удельная активность характерна для древесного (верхнего) яруса фитоценоза. Анализируя данные по луговой растительности ПГРЭЗ, О. А. Шуранкова [5] отмечает, что коэффициенты накопления $^{239, 240}\text{Pu}$ имеют значения до $9,0 \cdot 10^{-3}$, ^{241}Am — до $1,9 \cdot 10^{-2}$. При анализе коэффициентов накопления по данным трансурановым радионуклидам отмечается, что поступление ^{241}Am в луговую растительность в 2—4 раза выше, чем $^{239, 240}\text{Pu}$. Преобладание значений коэффициентов накопления ^{241}Am над изотопами плутония также отмечают В. П. Кудряшов и Н. А. Пузан [6]. По их данным, коэффициенты накопления плутония для дикорастущих видов растений луговых фитоценозов зоны отчуждения ЧАЭС составляют до $6,7 \cdot 10^{-4}$, ^{241}Am — до $2,7 \cdot 10^{-3}$.

Цель работы — определить особенности накопления ^{137}Cs , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am надземными и подземными органами растений некоторых фитоценозов ПГРЭЗ.

Материалы и методы исследования. Отбор проб почвы и растений проводили на четырех пробных площадках ПГРЭЗ. Пробные площадки соответствовали следующим типам фитоценозов: площадка I — суходольный луг, площадка II — березняк, площадка III — сосняк мшистый, площадка IV — черноольшаник крапивный. Пробные площадки расположены в окрестностях бывшего населенного пункта Масаны (площадки I, II, III) и ур. Майдан (площадка IV). Выбор пробных площадок обусловлен уровнем загрязнения радионуклидами и типом экосистем. Удельная активность ^{137}Cs и ТУЭ в почве пробных площадок представлена в таблице 1.

Отбор почвенных и растительных образцов проводили в апреле 2015 года по общепринятой методике [7]. Так как в системе радиационной защиты биоты МКРЗ рекомендован расчет дозы облучения на весь организм, необходимо знать значения коэффициентов накопления не только в надземных органах растений, но и подземных, поэтому для определения удельной активности ТУЭ в растительных образцах отбирали надземные и подземные органы. Надземные и подземные органы травянистых и кустарничковых растений отделяли секатором. У деревьев отбирали пробы коры и внешнего слоя древесины, листьев (хвои), скелетные и обрастающие корни. Корни отмывали от почвы под проточной водой. Высушенные до постоянной сухой массы при $80 \text{ }^\circ\text{C}$ пробы измельчали на мельнице для последующего определения ^{137}Cs и ТУЭ. Выделение ТУЭ проводили согласно методике [8].

Т а б л и ц а 1. — Удельная активность ^{137}Cs и ТУЭ в верхнем (20 см) слое почвыT a b l e 1. — Activity concentration of ^{137}Cs and TUE (transuranium elements) in the top (20 cm) soil

Пробная площадка	Удельная активность, Бк · кг ⁻¹			
	^{137}Cs	^{238}Pu	$^{239} + ^{240}\text{Pu}$	^{241}Am
I	$(23,95 \pm 1,87) \cdot 10^3$	$87,30 \pm 13,10$	$210,24 \pm 31,54$	$535,25 \pm 80,29$
II	$(21,98 \pm 1,79) \cdot 10^3$	$71,87 \pm 10,78$	$143,49 \pm 21,52$	$501,72 \pm 75,26$
III	$(13,34 \pm 0,35) \cdot 10^3$	$38,55 \pm 3,44$	$85,63 \pm 7,48$	$259,42 \pm 54,14$
IV	$(5,02 \pm 0,29) \cdot 10^3$	$9,60 \pm 1,26$	$16,09 \pm 1,93$	$56,22 \pm 14,65$

Измерение удельной активности ТУЭ проводили на α -спектрометрической системе Alpha Analyst от CANBERRA. Измерение удельной активности ^{137}Cs в почве и биологических образцах проводили в соответствии с принятыми методическими рекомендациями [9] на γ -спектрометре CANBERRA Packard с коаксиальным полупроводниковым детектором Ge(Li) расширенного энергетического диапазона.

Коэффициенты накопления рассчитывали как отношение удельной активности радионуклида в сухой массе органа растения к удельной активности радионуклида в почве. Для определения статистической значимости различий между группами использовали U -критерий Манна—Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение. На площадке I определена удельная активность ТУЭ и ^{137}Cs в надземных и подземных органах 5 видов травянистых растений 4 семейств: полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), семейство Астровые (*Asteraceae*), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), семейство Бобовые (*Fabaceae*), желтушник (*Erysimum* sp.), семейство Капустные (*Brassicaceae*), булавоносец седой (*Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv.) и мятлик (*Poa* sp.), семейство Мятликовые (*Poaceae*). Параметры распределения значений удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs в надземных и подземных органах представлены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2. — Параметры распределения значений удельной активности ^{137}Cs и ТУЭ в надземных и подземных органах растений с площадки IT a b l e 2. — Descriptive statistics for activity concentration ^{137}Cs and TUE in underground and aboveground organs of plants from Site I

Изотоп	Органы	N	Me	Мин	Макс	Q ₁	Q ₃
^{137}Cs , кБк · кг ⁻¹	Надземные	5	1,33	0,66	9,68	0,89	1,94
	Подземные	5	23,88	13,10	38,25	22,53	29,45
^{238}Pu , Бк · кг ⁻¹	Надземные	5	1,38	0,75	5,16	1,32	4,70
	Подземные	5	95,78	27,35	$3,68 \cdot 10^2$	38,88	$1,04 \cdot 10^2$
$^{239} + ^{240}\text{Pu}$, Бк · кг ⁻¹	Надземные	5	2,33	0,59	8,34	1,65	2,74
	Подземные	5	$1,59 \cdot 10^2$	60,58	$2,21 \cdot 10^2$	92,63	$2,04 \cdot 10^2$
^{241}Am , Бк · кг ⁻¹	Надземные	5	5,96	3,41	24,51	5,21	7,26
	Подземные	5	$5,65 \cdot 10^2$	$1,58 \cdot 10^2$	$6,82 \cdot 10^2$	$2,70 \cdot 10^2$	$6,08 \cdot 10^2$

Примечание — здесь и далее в таблицах N — количество значений в выборке; Me — медиана; Мин — минимальное значение; Макс — максимальное значение; Q₁ — нижний квартиль; Q₃ — верхний квартиль.

В надземных органах растений суходольного луга наименьшее значение удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs приходилось на растения семейства *Poaceae*: *Poa* sp. (^{238}Pu — $0,75 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — $0,59 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $3,41 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Corynephorus canescens* (^{137}Cs — $0,66 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), наибольшее значение — для семейств *Poaceae* и *Fabaceae*: *Corynephorus canescens* (^{238}Pu — $5,16 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Vicia cracca* ($^{239+240}\text{Pu}$ — $8,34 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $24,51 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{137}Cs — $9,68 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Наименьшее значение удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs в подземных органах растений суходольного луга отмечено для *Erysimum* sp. (^{238}Pu — $27,35 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — $60,58 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $1,58 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{137}Cs — $13,10 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), наибольшее — для растений семейств *Poaceae* и *Fabaceae*: *Vicia cracca* (^{238}Pu — $3,68 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Poa* sp. ($^{239+240}\text{Pu}$ — $2,21 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $6,82 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{137}Cs — $38,25 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Среди ТУЭ наибольший вклад в суммарную удельную активность ТУЭ в надземных органах вносит ^{241}Am — от 43,4 до 71,7 %, ^{238}Pu — от 12,1 до 42,9 %, $^{239+240}\text{Pu}$ — от 12,5 до 24,9 % суммарной удельной активности ТУЭ в надземных органах растений суходольного луга. В подземных органах вклад удельной активности ^{241}Am составляет от 51,7 до 68,2 %, ^{238}Pu — от 9,6 до 33,7 %, $^{239+240}\text{Pu}$ — от 14,5 до 24,7 % от суммарной удельной активности ТУЭ.

На пробной площадке II отобраны надземные и подземные органы 4 видов сосудистых растений из 4 семейств: береза повислая (*Betula pendula* Roth), семейство Березовые (*Betulaceae*), черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.), семейство Вересковые (*Ericaceae*), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), семейство Крушиновые (*Rhamnaceae*) и овсяница овечья (*Festuca ovina* L.), семейство Мятликовые (*Poaceae*). Параметры распределения значений удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs в надземных и подземных органах растений березняка представлены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3. — Параметры распределения значений удельной активности ^{137}Cs и ТУЭ в надземных и подземных органах растений с площадки II

T a b l e 3. — Descriptive statistics for activity concentration ^{137}Cs and TUE in underground and aboveground organs of plants from Site II

Изотоп	Органы	N	Me	Мин	Макс	Q ₁	Q ₃
^{137}Cs , кБк · кг ⁻¹	Надземные	8	24,17	6,13	97,79	8,32	48,26
	Подземные	5	31,11	8,21	87,37	19,44	51,92
^{238}Pu , Бк · кг ⁻¹	Надземные	8	1,39	0,47	2,06	0,86	1,74
	Подземные	5	8,62	4,57	$1,34 \cdot 10^2$	7,95	62,65
$^{239+240}\text{Pu}$, Бк · кг ⁻¹	Надземные	8	0,60	0,24	3,12	0,43	0,87
	Подземные	5	16,13	11,60	$3,07 \cdot 10^2$	15,06	$1,29 \cdot 10^2$
^{241}Am , Бк · кг ⁻¹	Надземные	8	2,91	0,62	$1,65 \cdot 10^2$	1,44	5,76
	Подземные	5	62,50	25,24	$1,01 \cdot 10^3$	36,81	$4,48 \cdot 10^2$

В надземных органах растений березняка наименьшее значение удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs приходилось на растения семейств *Ericaceae* и *Rhamnaceae*: *Vaccinium myrtillus* (^{238}Pu — $0,47 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Frangula alnus* (побеги: $^{239+240}\text{Pu}$ — $0,24 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $0,62 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{137}Cs — $6,13 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), наибольшее значение — для растений семейств *Betulaceae*, *Ericaceae*, *Rhamnaceae*, *Poaceae*: *Frangula alnus* (листья: ^{238}Pu — $2,06 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Betula pendula* (внешний слой древесины ствола: $^{239+240}\text{Pu}$ — $3,12 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Festuca ovina* (^{241}Am — $1,65 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Vaccinium myrtillus* (^{137}Cs — $97,79 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Наибольшее значение удельной активности ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am и ^{137}Cs в подземных органах характерно для корней *Festuca ovina* ($1,34 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $3,07 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $1,01 \cdot 10^3 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $87,37 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$ соответственно),

наименьшее — для скелетных корней *Betula pendula* (^{238}Pu — $4,57 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — $11,60 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $25,24 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{137}Cs — $8,21 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Наибольший вклад в суммарную удельную активность ТУЭ в надземных органах растений вносит ^{241}Am — от 19,9 до 98,8 %, ^{238}Pu — от 0,6 до 46,9 %, $^{239+240}\text{Pu}$ — от 0,6 до 54,0 % суммарной удельной активности ТУЭ в надземных органах растений березняка. В подземных органах вклад удельной активности ^{241}Am составляет от 60,5 до 72,5 %, ^{238}Pu — от 9,2 до 13,1 %, $^{239+240}\text{Pu}$ — от 17,5 до 28,0 % от суммарной удельной активности ТУЭ.

На пробной площадке III отобраны 5 видов растений 4 семейств: береза повислая (*Betula pendula*), семейство Березовые (*Betulaceae*), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), семейство Буковые (*Fagaceae*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*), семейство Вересковые (*Ericaceae*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), семейство Сосновые (*Pinaceae*). Параметры распределения значений удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs в надземных и подземных органах растений сосняка мшистого представлены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4. — Параметры распределения значений удельной активности ^{137}Cs и ТУЭ в надземных и подземных органах растений с площадки III

T a b l e 4. — Descriptive statistics for activity concentration ^{137}Cs and TUE in underground and aboveground organs of plants from Site III

Изотоп	Органы	N	Me	Мин	Макс	Q ₁	Q ₃
^{137}Cs , кБк · кг ⁻¹	Надземные	19	42,54	3,87	$2,79 \cdot 10^2$	15,30	79,83
	Подземные	8	46,53	17,11	79,68	32,78	72,51
^{238}Pu , Бк · кг ⁻¹	Надземные	19	2,30	0,62	8,37	1,49	2,97
	Подземные	8	18,65	9,99	94,38	12,96	54,09
$^{239+240}\text{Pu}$, Бк · кг ⁻¹	Надземные	19	1,03	0,00	6,57	0,68	1,54
	Подземные	8	44,20	19,83	$1,98 \cdot 10^2$	29,11	$1,12 \cdot 10^2$
^{241}Am , Бк · кг ⁻¹	Надземные	19	3,27	1,36	11,37	2,42	4,74
	Подземные	8	$3,56 \cdot 10^2$	$1,14 \cdot 10^2$	$2,17 \cdot 10^3$	$1,32 \cdot 10^2$	$6,85 \cdot 10^2$

В надземных органах растений сосняка мшистого наименьшее значение удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs приходилось на растения семейств *Betulaceae* и *Pinaceae*: *Betula pendula* (побеги: ^{238}Pu — $0,62 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, внешний слой древесины ствола: ^{137}Cs — $3,87 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Pinus sylvestris* (внешний слой древесины средней части ствола: $^{239+240}\text{Pu}$ — $1,36 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), наибольшее значение — для растений семейств *Fagaceae*, *Ericaceae*, *Pinaceae*: *Pinus sylvestris* (кора средней части ствола: ^{238}Pu — $8,37 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Quercus robur* (кора ствола: $^{239+240}\text{Pu}$ — $6,57 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, листья: ^{137}Cs — $2,79 \cdot 10^2 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), растения рода *Vaccinium* (^{241}Am — 11,35 и $11,37 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Наибольшее значение удельной активности ТУЭ в подземных органах характерно для обрастающих корней *Betula pendula* (^{238}Pu — $94,38 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — $1,98 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, ^{241}Am — $2,17 \cdot 10^3 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), ^{137}Cs — растений рода *Vaccinium* ($73,35$ и $79,68 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$), наименьшее — для корней *Vaccinium myrtillus* (^{238}Pu — $9,99 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — $19,83 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$) и скелетных корней *Quercus robur* (^{241}Am — $1,14 \cdot 10^2 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$), *Betula pendula* (^{137}Cs — $17,11 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$). Наибольший вклад в суммарную удельную активность ТУЭ в надземных органах растений вносит ^{241}Am — от 24,9 до 85,7 %, ^{238}Pu — от 9,7 до 63,9 %, $^{239+240}\text{Pu}$ — до 47,5 % суммарной удельной активности ТУЭ в надземных органах растений сосняка мшистого. В подземных органах вклад удельной активности ^{241}Am

составляет от 68,9 до 88,1 %, ^{238}Pu — от 3,6 до 9,1 %, $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ — от 8,1 до 21,9 % от суммарной удельной активности ТУЭ.

На пробной площадке IV отобрано 8 видов растений 7 семейств: лещина обыкновенная (*Corylus avellana* (L.) H.Karst.) и ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), семейство Березовые (*Betulaceae*), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.), семейство Деннштедтиевые (*Dennstaedtiaceae*), ирис ложноаировый (*Iris pseudacorus* L.), семейство Ирисовые (*Iridaceae*), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), семейство Крапивные (*Urticaceae*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), семейство Мятликовые (*Poaceae*), осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.), семейство Осоковые (*Cyperaceae*), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), семейство Спаржевые (*Asparagaceae*). Параметры распределения значений удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs в надземных и подземных органах растений черноольшаника крапивного представлены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5. — Параметры распределения значений удельной активности ^{137}Cs и ТУЭ в надземных и подземных органах растений с площадки IV

T a b l e 5. — Descriptive statistics for activity concentration ^{137}Cs and TUE in underground and aboveground organs of plants from Site IV

Изотоп	Органы	N	Me	Мин	Макс	Q ₁	Q ₃
^{137}Cs , кБк · кг ⁻¹	Надземные	16	13,11	4,32	76,57	7,02	32,75
	Подземные	10	23,90	11,20	32,43	14,13	28,30
^{238}Pu , Бк · кг ⁻¹	Надземные	16	0,51	0,14	6,13	0,20	1,44
	Подземные	10	5,58	0,37	11,81	2,40	8,09
$^{239} + ^{240}\text{Pu}$, Бк · кг ⁻¹	Надземные	16	0,33	0,00	11,85	0,15	0,80
	Подземные	10	12,81	1,21	24,77	6,09	14,75
^{241}Am , Бк · кг ⁻¹	Надземные	16	1,44	0,00	58,36	0,90	3,53
	Подземные	10	31,23	4,52	$3,08 \cdot 10^2$	21,92	63,96

В надземных органах растений черноольшаника крапивного наименьшее значение удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs приходилось на растения семейства *Betulaceae*: *Alnus glutinosa* (внешний слой древесины комлевой части ствола: ^{238}Pu — 0,14 Бк · кг⁻¹), *Corylus avellana* (внешний слой древесины ствола: ^{137}Cs — 4,32 кБк · кг⁻¹), наибольшее значение — для растений семейств *Betulaceae* и *Dennstaedtiaceae*: *Corylus avellana* (листья: ^{238}Pu — 6,13 Бк · кг⁻¹, $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ — 11,85 Бк · кг⁻¹, ^{241}Am — 58,36 Бк · кг⁻¹), *Pteridium aquilinum* (^{137}Cs — 76,57 кБк · кг⁻¹). Наибольшее значение удельной активности ТУЭ и ^{137}Cs в подземных органах характерно для обрастающих корней *Alnus glutinosa* (^{238}Pu — 11,81 Бк · кг⁻¹, $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ — 24,77 Бк · кг⁻¹) и *Corylus avellana* (^{241}Am — $3,08 \cdot 10^2$ Бк · кг⁻¹), корней *Convallaria majalis* (^{137}Cs — 32,43 кБк · кг⁻¹), наименьшее — для корней *Pteridium aquilinum* (^{238}Pu — 0,37 Бк · кг⁻¹, $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ — 1,21 Бк · кг⁻¹, ^{241}Am — 4,52 Бк · кг⁻¹) и скелетных корней *Alnus glutinosa* (^{137}Cs — 11,20 кБк · кг⁻¹). Наибольший вклад в суммарную удельную активность ТУЭ в надземных органах растений вносит ^{241}Am — до 87,8 %, ^{238}Pu — от 8,0 до 72,0 %, $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ — до 31,7 % суммарной удельной активности ТУЭ в надземных органах растений черноольшаника крапивного. В подземных органах вклад удельной активности ^{241}Am составляет от 52,6 до 91,0 %, ^{238}Pu — от 3,1 до 16,8 %, $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ — от 5,9 до 30,6 % от суммарной удельной активности ТУЭ.

Для анализа значений коэффициентов накопления ТУЭ и ^{137}Cs органами растений ПГРЭЗ растения были разделены на три группы: травянистые растения, кустарнички и кустарники, деревья. Сводные данные представлены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6. — Параметры распределения значений коэффициентов накопления ^{137}Cs и ТУЭ в надземных и подземных органах растений ПГРЭЗ

Т a b l e 6. — Descriptive statistics for concentration ratio of ^{137}Cs and TUE in underground and aboveground organs of plants of PSRER (Polesie State Radiation-Ecological Reserve)

Группа	Элемент	Надземные органы			Подземные органы		
		Me	Q ₁	Q ₃	Me	Q ₁	Q ₃
Травянистые растения	Cs	2,16	$6,83 \cdot 10^{-2}$	6,53	3,40	1,11	5,60
	Pu	$3,34 \cdot 10^{-2}$	$1,31 \cdot 10^{-2}$	$7,76 \cdot 10^{-2}$	0,83	0,39	1,05
	Am	$2,75 \cdot 10^{-2}$	$1,17 \cdot 10^{-2}$	$6,28 \cdot 10^{-2}$	0,56	0,42	1,14
Кустарнички и кустарники	Cs	2,06	1,33	4,65	3,69	2,36	5,50
	Pu	$1,32 \cdot 10^{-2}$	$6,00 \cdot 10^{-3}$	$4,24 \cdot 10^{-2}$	0,34	0,11	0,63
	Am	$2,54 \cdot 10^{-2}$	$1,27 \cdot 10^{-2}$	$4,38 \cdot 10^{-2}$	0,51	0,12	0,86
Деревья	Cs	1,84	1,00	3,30	2,47	1,42	3,67
	Pu	$2,24 \cdot 10^{-2}$	$1,11 \cdot 10^{-2}$	$3,19 \cdot 10^{-2}$	0,73	0,26	1,42
	Am	$1,17 \cdot 10^{-2}$	$5,54 \cdot 10^{-3}$	$1,72 \cdot 10^{-2}$	1,31	0,44	2,29

Для ^{137}Cs значимых отличий при $p < 0,05$ между значениями коэффициентов накопления в надземных органах и подземных, всех групп растений U -критерием Манна—Уитни не выявлено (травянистые растения: $U_{\text{пр}} = 62 > U_{\text{кр}} = 37$, кустарнички и кустарники: $U_{\text{пр}} = 20 > U_{\text{кр}} = 10$, деревья: $U_{\text{пр}} = 114 > U_{\text{кр}} = 77$). Анализ значимости различий между медианными значениями коэффициентов накопления ТУЭ в надземных и подземных органах травянистых растений показал, что различия значимы при $p < 0,05$: ($U_{\text{пр}}(\text{Pu}) = 3$, $U_{\text{пр}}(\text{Am}) = 5$) $< U_{\text{кр}} = 37$ — травянистые растения, $U_{\text{пр}}(\text{Pu и Am}) = 5 < U_{\text{кр}} = 10$ — кустарнички и кустарники, ($U_{\text{пр}}(\text{Pu}) = 3$, $U_{\text{пр}}(\text{Am}) = 1$) $< U_{\text{кр}} = 77$ — деревья.

В таблице 7 представлены виды с минимальными и максимальными значениями коэффициентов накопления ТУЭ и ^{137}Cs .

Т а б л и ц а 7. — Виды с наименьшими и наибольшими значениями коэффициентов накопления ^{137}Cs и ТУЭ

Т a b l e 7. — Species with minimum and maximum concentration ratio values of ^{137}Cs and TUE

Группа	Элемент	Надземные органы		Подземные органы	
		Мин	Макс	Мин	Макс
Травянистые растения	Cs	<i>Corynephorus canescens</i> ($2,74 \cdot 10^{-2}$)	<i>Pteridium aquilinum</i> (15,27)	<i>Erysimum</i> sp. (0,55)	<i>Convallaria majalis</i> (6,47)
	Pu	<i>Poa</i> sp. ($4,52 \cdot 10^{-3}$)	<i>Pteridium aquilinum</i> (0,20)	<i>Pteridium aquilinum</i> ($6,16 \cdot 10^{-2}$)	<i>Festuca ovina</i> (2,05)
	Am	<i>Poa</i> sp. ($6,37 \cdot 10^{-3}$)	<i>Pteridium aquilinum</i> (0,41)	<i>Pteridium aquilinum</i> ($8,04 \cdot 10^{-2}$)	<i>Festuca ovina</i> (2,01)
Кустарнички и кустарники	Cs	<i>Frangula alnus</i> , побеги (0,28)	<i>Vaccinium myrtillus</i> , пл. III (5,98)	<i>Frangula alnus</i> (0,88)	<i>Vaccinium myrtillus</i> , пл. III (5,97)

Окончание табл. 7

Группа	Элемент	Надземные органы		Подземные органы	
		Мин	Макс	Мин	Макс
	Pu	<i>Frangula alnus</i> , побеги ($4,21 \cdot 10^{-3}$)	<i>Corylus avellana</i> , листья (0,70)	<i>Frangula alnus</i> (0,11)	<i>Corylus avellana</i> , обрастающие корни (1,18)
	Am	<i>Frangula alnus</i> , побеги ($1,23 \cdot 10^{-3}$)	<i>Corylus avellana</i> , листья (1,04)	<i>Frangula alnus</i> ($7,34 \cdot 10^{-2}$)	<i>Corylus avellana</i> , обрастающие корни (5,47)
Деревья	Cs	<i>Betula pendula</i> , внешний слой древесины ствола, пл. II и III (0,29)	<i>Quercus robur</i> , листья (20,92)	<i>Betula pendula</i> , скелетные корни, пл. II (0,37)	<i>Betula pendula</i> , обрастающие корни, пл. III (5,37)
	Pu	<i>Betula pendula</i> , побеги, пл. III ($4,96 \cdot 10^{-3}$)	<i>Quercus robur</i> , кора ствола ($8,25 \cdot 10^{-2}$)	<i>Betula pendula</i> , скелетные корни, пл. II ($7,51 \cdot 10^{-2}$)	<i>Betula pendula</i> , обрастающие корни, пл. III (2,36)
	Am	<i>Betula pendula</i> , внешний слой древесины ствола, пл. II ($2,29 \cdot 10^{-3}$)	<i>Alnus glutinosa</i> , кора верхушечной части ствола (0,13)	<i>Betula pendula</i> , скелетные корни, пл. II ($5,03 \cdot 10^{-2}$)	<i>Betula pendula</i> , обрастающие корни, пл. III (8,35)

Согласно таблице 7, среди травянистых растений наибольшие значения коэффициентов накопления в надземных органах характерны для папоротника *Pteridium aquilinum*, подземных — *Festuca ovina* и *Convallaria majalis*. В группе кустарничков и кустарников наибольшие значения коэффициентов накопления в надземных органах приходятся на *Vaccinium myrtillus* и листья *Corylus avellana*, подземных — *Vaccinium myrtillus* и обрастающие корни *Corylus avellana*. Среди деревьев цезий и плутоний больше накапливают листья и кора *Quercus robur*, кора *Alnus glutinosa*, обрастающие корни *Betula pendula*.

Анализ полученных данных показал, что удельная активность ТУЭ в надземных и подземных органах сосудистых растений на несколько порядков уступает удельной активности ^{137}Cs , что согласуется с литературными данными [10].

В литературных источниках [4] также отмечается, что для древесных растений значительная часть ^{137}Cs концентрируется в физиологически активных органах — тонких сосущих корнях и ассимиляционном аппарате. Согласно полученным данным, для обрастающих корней удельная активность ТУЭ преобладает над удельной активностью в скелетных корнях, а листья содержат ТУЭ больше, чем стебли.

По данным TRS-472 МАГАТЭ [11], коэффициенты накопления Am находятся в диапазоне величин $3,0 \cdot 10^{-7}$ —0,26; Pu — $2,0 \cdot 10^{-7}$ — $1,1 \cdot 10^{-3}$; Cs — $2,4 \cdot 10^{-4}$ —5,0. В публикации 114 МКРЗ [12] при расчете доз облучения биоты предложено использовать коэффициенты накопления со следующими значениями: Cs — 0,86; Pu — $3,3 \cdot 10^{-2}$; Am — 0,15 (травянистые растения); Cs — $7,5 \cdot 10^{-2}$; Pu — $4,3 \cdot 10^{-2}$; Am — $1,7 \cdot 10^{-2}$ (деревья). Представленные в базе данных ERICA значения коэффициентов накопления составляют: Cs — 1,13; Pu — $1,19 \cdot 10^{-2}$; Am — $9,04 \cdot 10^{-2}$ (травянистые растения); Cs — 1,82; Pu — $3,17 \cdot 10^{-2}$; Am — $2,39 \cdot 10^{-2}$ (кустарники); Cs — 0,16; Pu — $9,94 \cdot 10^{-4}$; Am — $3,71 \cdot 10^{-4}$ (деревья). Таким образом,

полученные значения коэффициентов накопления ТУЭ и ^{137}Cs для надземных органов сопоставимы с литературными данными или превышают их, что следует учитывать при расчете доз облучения растений заповедника.

Заключение. Удельная активность ^{137}Cs в надземных органах сосудистых растений на территории ПГРЭЗ составляет до $2,79 \cdot 10^2$ Бк \cdot кг $^{-1}$, ^{238}Pu — до 8,37 Бк \cdot кг $^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — до 11,85 Бк \cdot кг $^{-1}$, ^{241}Am — до $1,65 \cdot 10^2$ Бк \cdot кг $^{-1}$. В подземных органах сосудистых растений на территории ПГРЭЗ удельная активность ^{238}Pu может достигать до $3,68 \cdot 10^2$ Бк \cdot кг $^{-1}$, $^{239+240}\text{Pu}$ — до $3,07 \cdot 10^2$ Бк \cdot кг $^{-1}$, ^{241}Am — до $2,17 \cdot 10^3$ Бк \cdot кг $^{-1}$. Среди ТУЭ наибольший вклад в суммарную удельную активность ТУЭ как для надземных, так и для подземных органов растений вносит ^{241}Am — до 98,8 %. Значения коэффициентов накопления ТУЭ в надземных органах сосудистых растений и подземных органах значительно различаются, для ^{137}Cs значимых отличий не установлено. Как правило, коэффициенты накопления плутония находятся в пределах от $6,00 \cdot 10^{-3}$ (нижний квартиль) до $7,76 \cdot 10^{-2}$ (верхний квартиль) для надземных органов и от 0,11 до 1,42 — для подземных органов; для америция значение коэффициента накопления в большинстве случаев составляет от $5,54 \cdot 10^{-3}$ до $6,28 \cdot 10^{-2}$ для надземных органов и от 0,12 до 2,29 — для подземных. Основными органами накопления ТУЭ являются наиболее физиологически активные части растений: обрастающие корни и листья. Полученные данные могут быть использованы при расчете доз облучения растений ПГРЭЗ.

Список цитируемых источников

1. 30 лет Чернобыльской аварии: итоги и перспективы преодоления ее последствий : Нац. докл. Респ. Беларусь. — Минск : М-во по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь, 2016. — 116 с.
2. ICRP Publication 136. Dose Coefficients for Non-human Biota Environmentally Exposed to Radiation Ann. ICRP 46 (2), 2017. — 136 p.
3. Beresford, N. A. Field effects studies in the Chernobyl Exclusion Zone: Lessons to be learnt / N. A. Beresford, E. M. Scott, D. Copplestone // J. of Environmental Radioactivity. — 2020. — Vol. 211. — P. 1—10.
4. Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси (в связи с аварией на Чернобыльской АЭС) / В. И. Парфенов [и др.] ; под общ. ред. В. И. Парфенова, Б. И. Якушева. — Минск : Наука і тэхніка, 1995. — 582 с.
5. Шуранкова, О. А. Накопление ^{137}Cs , ^{90}Sr и ТУЭ доминирующими видами высшей травянистой растительности луговых сообществ / О. А. Шуранкова, А. Н. Никитин, О. И. Попова // Радиобиология: антропогенные излучения : материалы Междунар. науч. конф., Гомель, 25—26 сент. 2014 г. / Ин-т радиобиологии НАН Беларуси ; редкол.: А. Д. Наумов [и др.]. — Гомель, 2014. — С. 216—218.
6. Кудряшов, В. П. Аккумуляция долгоживущих радионуклидов чернобыльского выброса луговой растительностью зоны отселения ЧАЭС / В. П. Кудряшов, Н. А. Пузан // Сахаровские чтения 2009 года: экологические проблемы XXI века : материалы 9-й Междунар. науч. конф., 21—22 мая 2009 г. / МГЭУ им. А. Д. Сахарова ; редкол.: С. П. Кундас [и др.]. — Минск, 2009. — С. 222.
7. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб = Nature protection. Soils. General requirements for sampling : ГОСТ 17.4.3.01-83. — Введ. 01.07.84. — М. : Изд-во стандартов, 1984. — 8 с.
8. Методика определения активности стронция-90 и трансурановых элементов в биологических объектах : МВИ.МН 1892-2003. — Введ. 2003-04-30. — Минск : ИРБ НАН Б, 2003. — 17 с.
9. МВИ объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов на гамма-спектрометрах с полупроводниковыми детекторами. МВИ. МН 3421-2010 : утв. БелГИМ 28.05.10. — Минск : БелГИМ, 2010. — 35 с.
10. Radionuclide transfer to wildlife at a “Reference site” in the Chernobyl Exclusion Zone and resultant radiation exposures / N. A. Beresford [et al.] // J. of Environmental Radioactivity. — 2020. — Vol. 211. — P. 1—13.
11. International Atomic Energy Agency (IAEA) Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments / Technical Reports Series. TRS-472. — Vienna : IAEA, 2010. — 208 p.
12. ICRP Publication 114. Environmental Protection: Transfer Parameters for Reference Animals and Plants Ann. ICRP 39 (6), 2009. — 112 p.

References

1. 30 let Chernobylskoy avarii: itogi i perspektivy preodoleniya ee posledstviy. Natsionalnyy doklad Respubliki Belarus [30 years of the Chernobyl accident: results and prospects of overcoming its consequences. National report of the Republic of Belarus]. Minsk, Ministerstvo po chrezvychaynym situatsiyam Respubliki Belarus, 2016, 116 p. (in Russian)
2. ICRP Publication 136. Dose Coefficients for Non-human Biota Environmentally Exposed to Radiation. Ann. ICRP 46 (2), 2017, 136 p.
3. Beresford N. A., Scott E. M., Copplesstone D. Field effects studies in the Chernobyl Exclusion Zone: Lessons to be learnt. *Journal of Environmental Radioactivity*, 2020, vol. 211, pp. 1—10.
4. Parfenov V. I., Jakushev B. I. Radioactive contamination of vegetation in Belarus (due to the accident at the Chernobyl nuclear power plant. Minsk, Navuka i tjehnika, 1995, 582 p. (in Russian)
5. Shurankova O. A., Nikitin A. N., Popova O. I. [Accumulation of ^{137}Cs , ^{90}Sr and TUE by dominant species of higher herbaceous vegetation of meadow communities]. *Radiobiologija: antropogennye izluchenija. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii*. Gomel, 2014, pp. 216—218. (in Russian)
6. Kudrjashov V. P., Puzan N. A. [Accumulation of long-living radionuclides of the Chernobyl emission by meadow vegetation of the zone Chernobyl NPP]. *Saharovskie chtenija 2009 goda: jekologicheskie 90roblem XXI veka. Materialy 9-j mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii*. Minsk, 2009, p. 222.
7. GOST 17.4.3.01-83 [State Standart 17.4.3.01-83. Nature protection. Soils. General requirements for sampling]. Moscow, Standartinform Publ., 1984, 8 p. (in Russian)
8. MVI.MN 1892-2003 [A method for determining the activity of strontium-90 and transuranium elements in biological objects]. Minsk, IRB NAN B, 2003, 17 p.
9. MVI.MN 3421-2010 [A method for measuring the volume and specific activity of gamma-emitting radionuclides on gamma spectrometers with semiconductor detectors]. Minsk, BelGIM, 2010, 35 p.
10. Beresford N. A., Barnett C. L., Gashchak S., Maksimenko A., Guliaichenko E., Wood M. D., Izquierdo M. Radionuclide transfer to wildlife at a “Reference site” in the Chernobyl Exclusion Zone and resultant radiation exposures. *Journal of Environmental Radioactivity*, 2020, vol. 211, pp. 1—13.
11. International Atomic Energy Agency (IAEA) Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Reports Series. TRS-472. Vienna, IAEA, 2010, 208 p.
12. ICRP Publication 114. Environmental Protection: Transfer Parameters for Reference Animals and Plants. Ann. ICRP 39 (6), 2009, 112 p.

Поступила в редакцию 26.12.2023.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ

AGRICULTURAL SCIENCES

AGRONOMY

УДК 631.5:633.162

В. И. Кочурко¹, С. В. Абраскова², Е. М. Ритвинская³, А. А. Зубкович⁴, А. А. Ярота⁵

^{1, 2, 3}Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21, 225404

Барановичи, Республика Беларусь, ¹barsu-agro@mail.ru, ²svetab3101@mail.ru, ³zh-gurda@yandex.ru

^{4, 5}Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», ул. Тимирязева, 1, 222160 Жодино, Республика Беларусь, ⁴barley@izis.by, ⁵npz@izis.by

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ

В статье представлены данные исследований по изучению влияния одного из основных агроприемов возделывания ярового голозерного ячменя — предпосевной обработки. Установлена сортовая специфичность по реакции на действие фунгицидных протравителей, которые в зависимости от дозы в разной степени влияют на лабораторную всхожесть семян голозерного ячменя. Под влиянием фунгицидных протравителей наблюдалось торможение роста проростков и корней к 3—5-м суткам от начала проращивания. К 7-м суткам проращивания ингибирование роста проростков ярового голозерного ячменя прекращалось.

Применение «АгроМик» (предпосевная инокуляция семян) стимулирует развитие корневой системы в зависимости от сорта, что существенно повышает возможности растений в отношении использования элементов питания и воды. По данным лабораторных экспериментов, за счет инокуляции семян микробиологическим препаратом «АгроМик» сырая масса корней увеличивалась на 10—60 % у сорта Дева и на 13,5—35,1 % — у сорта Адаманти. Отмечалась положительная тенденция обработки семян препаратом «АгроМик» по длине корня и длине (высоте) проростков, сырой массе надземной части. На ранней стадии развития ячменя влияние не установлено. Наибольший эффект по увеличению массы корня после инокуляции семян получен у сорта Дева в варианте с применением препаратов «АгроМик» совместно с «Кинто Дуо».

Ключевые слова: яровой голозерный ячмень; сорта; Адаманти; Дева; предпосевная обработка; «Иншур Перформ»; «Кинто Дуо»; «АгроМик»; дозы фунгицидных протравителей; энергия прорастания; лабораторная всхожесть; длина проростков; масса проростков; полевая всхожесть.

Рис. 5. Табл. 2. Библиогр.: 14 назв.

V. I. Kochurko¹, S. V. Abraskova², E. M. Rytvinskaya³, A. A. Zybkovich⁴, A. A. Yarota⁵

^{1, 2, 3}Institution of Education “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy, the Republic of Belarus, ¹barsu-agro@mail.ru, ²svetab3101@mail.ru, ³zh-gurda@yandex.ru

^{4, 5}Republican Unitary Enterprise “Research and Practical Centre of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus for Agriculture”, 1 Timiryazeva str., 222160 Zhodino, the Republic of Belarus, ⁴barley@izis.by, ⁵npz@izis.by

THE EFFECT OF PROTECTIVE AGENTS AND MICROBIOLOGICAL PREPARATION ON THE INITIAL STAGES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF NAKED BARLEY

The article presents research data on the influence of one of the main agricultural methods of cultivation of spring naked barley — pre-sowing treatment. Varietal specificity has been established in response to the action of fungicidal mordants, which, depending on the dose, affect the laboratory germination of naked barley seeds to varying degrees. Under the influence of fungicidal mordants, the growth of seedlings and roots was inhibited by 3—5 days from the beginning of germination. By the 7th day of germination, the inhibition of the growth of seedlings of spring naked barley stopped.

The use of AgroMic (pre-sowing inoculation of seeds) stimulates the development of the root system depending on the variety, which significantly increases the ability of plants to use nutrients and water. According to laboratory experiments, due to inoculation of seeds with the microbiological preparation AgroMic, the crude mass of roots increased by 10—60 % in the Deva variety and by 13.5—35.1 % in the Adamant variety. There was a positive trend in the processing of AgroMic seeds along the length of the root and the length (height) of the seedlings, the crude mass of the aboveground part. At an early stage of barley development, the effect was not established. The greatest effect on increasing root weight after seed inoculation was obtained in the Deva variety in the variant using AgroMic preparations with application of Kinto Duo.

Key words: spring naked barley; varieties; Adamant; Deva; pre-sowing treatment; Inshur Perform; Kinto Duo; AgroMic; doses of fungicidal mordants; germination energy; laboratory germination; length of seedlings; weight of seedlings; field germination.

Fig. 5. Table 2. Ref.: 14 titles.

Введение. В настоящее время ячмень, который в основном используется в кормовых целях, представлен пленчатыми двурядными и многорядными сортами. В то же время получены оригинальные голозерные сорта, отличающиеся повышенной энергетической ценностью и протеиновой питательностью. Преимущества голозерных сортов ячменя неоспоримы с точки зрения получения более качественной зерновой продукции как для использования в животноводстве, так и в пищевой промышленности. Кроме того, отпадает довольно трудоемкая процедура обрушения пленки при изготовлении круп, хлопьев, муки для кондитерских изделий, диетических сортов хлеба и др. Отделение пленки при изготовлении продуктов из зерна пленчатого ячменя, например перловой крупы, приводит к существенным потерям полезных для организма веществ, содержащихся в оболочке зерна, зародыше, алейроновом и субалейроновом слоях, которые при технологической обработке теряются вместе с поверхностной пленкой. Выход крупы из голозерного зерна ячменя увеличивается на 15—20 % [1].

Голозерный ячмень распространен в Канаде, Японии, США, Швеции. В Юго-Восточной и Центральной Азии голозерные ячмени занимают 95 % площадей, в Китае, Корее и Японии — 50 %. В России и Беларуси посевы данной культуры незначительны из-за недоработки технологических приемов выращивания голозерных сортов, которые могли бы формировать урожайность на уровне лучших пленчатых сортов. Однако яровой голозерный ячмень — перспективная для Беларуси сельскохозяйственная культура. Среднее содержание белка в зерне составляет от 12,6 до 17,8 % (пленчатые сорта: 8,9—13,5 %). Поэтому зерно голозерного ячменя — ценное сырье для производства не только продуктов питания (мука, крупа, ячменные хлопья и др.), но и комбикормов [2].

Создание новых отечественных голозерных сортов ячменя кормового и продовольственного направлений использования (Адамант (2019) и Дева (2021)) дает возможность получения ценного сырья для функционального питания, а также более эффективного использования кормов в птицеводстве и свиноводстве.

В настоящее время установлены различия между голозерными и пленчатыми сортами по отдельным элементам технологии возделывания, которые позволят обосновать специфические технологические регламенты возделывания голозерных сортов [3].

Изучение голозерных форм мировой коллекции ВИР показало, что они менее продуктивны, чем пленчатые, и обладают слабой адаптивностью [4].

Известно, что ячмень может быть заражен широким спектром патогенных для растений грибов, многие из которых могут сохраняться в зерне. Роды *Bipolaris*, *Pyrenophora*, *Phaeosphaeria*, *Alternaria*, *Ustilago*, *Puccinia*, *Blumeria* и *Fusarium* считаются наиболее часто поражающими грибами для зерна ячменя [5].

Подавляющее число заболеваний сельскохозяйственных растений передается через семенной материал. Повысить жизнеспособность семян, обеззаразить их от многочисленных возбудителей позволяет предпосевная обработка семян. Обработка семян является наиболее важным, экономически выгодным, экологически безопасным приемом защиты проростков от семенной, почвенной и раннесезонной аэрогенной инфекции, позволяет повысить устойчивость растений к абиотическим стрессорам. Экологичность этого приема заключается в том,

что в расчете на гектар вносится небольшое количество действующего вещества, быстро разлагающегося в почве и отсутствующего в конечной продукции.

Наиболее слабыми звеньями в системе семеноводства голозерных сортов являются низкие по сравнению с сортами пленчатого ячменя показатели лабораторной и полевой всхожести семян, а также выживаемости растений. Этот недостаток в значительной степени связан с отсутствием цветковых чешуй на зерновках, что, в свою очередь, увеличивает риск травмирования семян при контакте с деталями машин. Основными симптомами травмирования семян являются: полностью или частично выбитый зародыш, сдавливание, сколы, трещины. Указанные дефекты способствуют усилению поражения семян возбудителями болезней, снижению их лабораторной, полевой всхожести и выживаемости растений [1; 2; 4].

Установлено, что микробные удобрения обладают антифунгальным действием и активно подавляют развитие таких заболеваний растений, как кила капусты, парша картофеля, фузариозные инфекции, корневые гнили, что способствует существенному увеличению урожайности, повышению качества продукции, оздоровлению почвы и дает возможность отказаться от использования ряда дорогостоящих пестицидов [6—8].

Многие фунгициды помимо своей основной активности оказывают на растения побочные физиологические эффекты, как положительные (регуляция роста и повышение устойчивости к стрессам), так и отрицательные (токсическое действие) [9].

Однако сведения о реакции растений ярового голозерного ячменя на обработку фунгицидными протравителями и микробными препаратами немногочисленны. В отличие от других злаков, возделываемых в Беларуси, особенности роста и развития ярового голозерного ячменя изучены в значительно меньшей степени [3].

Требуются уточнения по регламенту применения средств защиты, в частности, необходимо максимально точно определить оптимальные дозы протравителей [1; 4].

Фунгициды класса триазолов и стробилуринов активно применяются в сельском хозяйстве в составе протравителей для защиты растений от грибковых заболеваний, кроме того, они оказывают на растения различные физиологические эффекты, в том числе могут повышать устойчивость к неблагоприятным факторам среды [9].

Поэтому задачей наших исследований явилось выявление особенностей действия разных по химическому классу и составу действующего вещества протравителей и микробиологического препарата «АгроМик» на морфологические процессы в ходе роста и развития проростков разных сортов ярового голозерного ячменя. Важно было также установить потенциал варьирования генетически обусловленных различий у растений, а также роль сорта в характере ответной реакции под действием препаратов.

В этом отношении исследования биологических особенностей ярового голозерного ячменя в конкретных почвенно-климатических условиях и разработка основных элементов технологии ее возделывания, направленных на формирование максимальной урожайности зерна, вполне актуальны и своевременны.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в специализированной лаборатории кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии инженерного факультета учреждения образования «Барановичский государственный университет» и в учебно-полевом севообороте обособленного подразделения «Ляховичский аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет» в 2019—2022 годах. Объектом исследования являлись семена, проростки и растения ярового голозерного ячменя сортов Адамант и Дева, предоставленные отделом ячменя РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Адамант. Среднепоздний голозерный сорт кормового и продовольственного направлений. Средняя урожайность за 2016—2018 годы испытания составила 39,0 ц / га, максимальная — 74,3 ц / га — получена в 2016 году на Каменецком ГСУ. Средняя масса 1 000 зерен —

43,3 г, натура зерна — 679 г / л. Vegetационный период в среднем составил 84 дня. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,9 балла, к засухе — 3,4 балла. Сорт устойчив к стеблевой ржавчине, мучнистой росе и ринхоспориозу, слабовосприимчив к пыльной головне, средневосприимчив к корневым гнилям. Содержание белка в зерне — 15,0 %, крахмала — 61,3 %, сбор белка с гектара — 5,0 ц, крахмала — 20,9 ц. Обладает хорошими крупяными свойствами: показатель выравненности полученной крупы — 81,0 %, выход перловой крупы — 61,1 %, органолептическая оценка каши — 4,3 балла [10].

Дева. Среднеспелый голозерный сорт продовольственного и кормового направлений. Средняя урожайность за годы испытания составила 46,9 ц / га, максимальная — 74,4 ц / га — получена в 2020 году на ГСХУ «Турская СС». Масса 1 000 зерен — 50,4 г, натура — 706 г / л, устойчивость к полеганию оценивается в 4,7 балла. Vegetационный период составил в среднем 81 день. Сорт высокоустойчив к ринхоспориозу, практически устойчив к пыльной головне, средневосприимчив к корневым гнилям. Содержание белка в зерне — 14,92 %, крахмала — 63,3 %, сбор белка с гектара — 6,3 ц, крахмала — 27,7 ц. Показатель выравненности зерна — 88,7 %. Обладает отличными крупяными свойствами: выход перловой крупы — 48,3 %, органолептическая оценка каши — 4,7 балла [11].

Во время опытов изучали фунгицидные протравители «Иншур Перформ» (КС) (пираллостробин 40 г / л + тритикопазол 80 г / л), относящийся к химическому классу стробилурины + триазолы, и «Кинто Дуо» (КС) (тритикопазол 20 г / л + прохлораз 60 г / л), относящийся к химическому классу имидазолы + триазолы, в рекомендованных для ярового пленчатого ячменя нормах 0,5 и 2,0—2,5 л / т соответственно, в сниженных нормах — 0,3 и 0,4 л / т для препарата «Иншур Перформ» (КС), 1,5 л / т — для препарата «Кинто Дуо» (КС).

Микробный препарат «АгроМик» содержит штаммы азотофиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий, а также арбускулярных микоризных грибов. Используемые штаммы ризобактерий продуцируют гетероауксин — индолил-3-уксусную кислоту, являющуюся стимулятором роста и развития растений, в количестве 16—25 мкг / мл [12]. Действие данного препарата изучалось нами на яровом пленчатом ячмене [13; 14].

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1) контроль (обработка семян водой);
- 2) «АгроМик» 1,0 л / т;
- 3) «Иншур Перформ» (КС) 0,3 л / т;
- 4) «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т;
- 5) «Иншур Перформ» (КС) 0,5 л / т;
- 6) «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т;
- 7) «Кинто Дуо» (КС) 1,5 л / т;
- 8) «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т;
- 9) «Кинто Дуо» (КС) 2,5 л / т;
- 10) «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т.

В модельных лабораторных опытах семена ярового голозерного ячменя обрабатывали исследуемыми препаратами способом инкрустации, используя 1 %-ный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы. Препарат «АгроМик» применяли для предпосевной обработки семян как в чистом виде, так и на фоне протравливания семян. Интродукцию микроорганизмов, составляющих основу микробного препарата, осуществляли способом инокуляции, которую проводили в день закладки опыта в дозе 1 л / т. Обработанные семена 3 суток проращивали в рулонах при постоянной температуре 20 °С в полной темноте с последующей постэтиоляцией в условиях искусственного освещения (16 ч — свет, 8 ч — темнота) в климатостате КС. Контролем служили семена, обработанные водой. Энергию прорастания определяли на 3-и сутки, лабораторную всхожесть — на 7-е сутки (ГОСТ 12038-84). Степень обсемененности грибной и бактериальной инфекцией семян проводили по ГОСТ 12044-93.

Согласно ГОСТ 12038-84, всхожесть — это способность семян давать нормально развитые проростки за определенный срок (предусмотренный для каждой культуры) при оптимальных условиях проращивания. Процент всхожести устанавливают отношением нормально проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания. Энергия прорастания характеризует дружность прорастания семян, т. е. количество семян, нормально проросших за более короткий срок, установленный для каждой культуры.

Для оценки начального роста и развития растений учитывали следующие параметры в лабораторных условиях: длину (высоту) проростков и длину корней в динамике (3-, 5-, 7- и 14-дневных проростков), массу надземной части и корней в четырехкратной повторности.

В полевых условиях почва участка характеризовалась следующими агрохимическими характеристиками: дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая мореной, содержание гумуса — 2,27 %, подвижных форм фосфора (P_2O_5) — 202, калия (K_2O) — 218 мг / кг, $pH_{(KCl)}$ — 5,86. Предшественник — картофель. Фосфорно-калийные удобрения вносились в виде аммофоса и хлористого калия под осеннюю обработку почвы, азотные — в виде сульфата аммония под предпосевную культивацию. Обработка почвы, проведение работ по уходу за посевами — согласно отраслевому регламенту возделывания ярового пленчатого ячменя. Закладку и проведение опыта проводили по общепринятым методикам. Повторность полевого опыта — четырехкратная, размещение вариантов — рендомизированное, учетная площадь делянки — 25 м².

Полевую всхожесть семян растений ярового ячменя определяли методом учета растений на закрепленных площадках первой и третьей повторностей по 0,48 м².

Статистическая обработка данных проводилась при помощи стандартного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Рациональное использование и введение в производство новых культур невозможны без анализа особенностей их роста и развития.

Одним из важных условий высокой продуктивности растений является их оптимальное развитие на первых этапах онтогенеза, связанное с переходом к автотрофному типу питания и характеризующееся особой чувствительностью к обработке веществами различной химической природы. Регуляция основных звеньев обмена веществ в период прорастания создает условия для благоприятного старта биохимических и физиологических реакций и обеспечивает активный рост и развитие молодого растения, функционирование всех его синтезирующих систем, так как период прорастания и начального роста проростка является одним из критических в онтогенезе растения. Именно в этот период экзогенное действие химических и биологических веществ может изменить дальнейший ход протекания реакций метаболизма.

Результаты наших исследований показали, что инфицированность семян в необработанных вариантах у исследуемых сортов составляла 6—7 % (таблицы 1, 2). Было установлено, что против семенной инфекции наиболее эффективными нормами при обработке семян голозерного ячменя сорта Дева являются «Кинто Дуо» из расчета 2,5 л / т и «Иншур Перформ» — 0,5 л / т: лабораторная всхожесть была на уровне 90—92 % (см. таблицу 1).

Следует отметить, что одновременно со снятием инфекции с помощью изучаемых фунгицидных протравителей наблюдалось ингибирующее действие на семена, что проявлялось в снижении лабораторной всхожести на 2—6 %.

Обработанные минимальными нормами фунгицидных протравителей семена сорта Адамант взошли на 90 % после их обработки минимальными изучаемыми дозами «Кинто Дуо» 1,5 л / т и «Иншур Перформ» 0,3 л / т. Более низкий показатель лабораторной всхожести у семян этого сорта наблюдался при повышении норм пестицидов, что свидетельствует о более жестком их действии на семена (см. таблицу 2).

Таким образом, прослеживается сортовая специфичность по реакции на действие фунгицидных протравителей, которые в зависимости от нормы в разной степени влияют на лабораторную всхожесть семян голозерного ячменя.

Т а б л и ц а 1. — Посевные качества голозерного ячменя сорта Дева в зависимости от доз применяемых препаратов для предпосевной обработки семян, %

T a b l e 1. — Sowing qualities of naked barley of the Deva variety, depending on the doses of preparations used for pre-sowing seed treatment, %

Вариант обработки	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть	Общая инфицированность
Контроль (без обработки)	92	92	6
«Кинто Дуо» 1,5 л / т	82	86	3
«Кинто Дуо» 2,0 л / т	82	87	1
«Кинто Дуо» 2,5 л / т	89	90	—
«Иншур Перформ» 0,3 л / т	83	87	—
«Иншур Перформ» 0,4 л / т	87	89	—
«Иншур Перформ» 0,5 л / т	90	92	—

Т а б л и ц а 2. — Посевные качества голозерного ячменя сорта Адамант в зависимости от доз применяемых препаратов для предпосевной обработки семян, %

T a b l e 2. — Sowing qualities of naked barley of the Adamant variety, depending on the doses of preparations used for pre-sowing seed treatment, %

Вариант обработки	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть	Общая инфицированность
Контроль (без обработки)	79	90	7
«Кинто Дуо» 1,5 л / т	85	90	—
«Кинто Дуо» 2,0 л / т	70	82	1
«Кинто Дуо» 2,5 л / т	63	75	—
«Иншур Перформ» 0,3 л / т	75	88	—
«Иншур Перформ» 0,4 л / т	53	63	—
«Иншур Перформ» 0,5 л / т	55	67	—

В результате проведенных исследований в лабораторных условиях установлено, что на ранней стадии развития ячменя влияния инокуляции семян микробиологическим препаратом «АгроМик» на длину корня и длину проростков не выявлено. Обработка семян микробиологическим препаратом «АгроМик» способствовала улучшению морфометрических показателей голозерного ячменя на более поздней стадии (рисунки 1, 2).

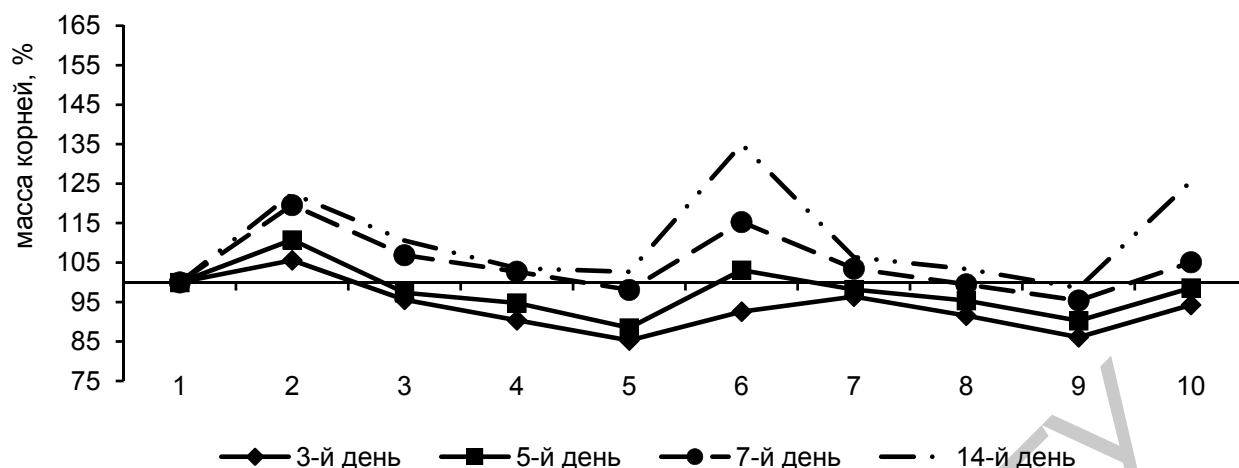
Определение морфометрических параметров (длины coleoptиле, длины листа, длины корней, сырой биомассы листьев и корней) проростков ярового голозерного ячменя, выращенных из обработанных фунгицидами и микробиологическим препаратом семян, позволило охарактеризовать морфологические изменения под действием различных доз двухкомпонентных фунгицидных протравителей, относящихся к разным химическим классам, и показало различия в направленности изменений ростовых процессов, вызываемых исследуемыми препаратами.

Отмечалась положительная тенденция по увеличению сырой массы корней от 12,5 до 35,1 % у сорта Адамант (рисунок 3). За счет предпосевной инокуляции семян препаратом «АгроМик» сырая масса корней у сорта Дева увеличивалась на 10—60 % (рисунок 4). Наибольший эффект по увеличению массы корня от инокуляции семян получен у сорта Дева в варианте с применением препаратов «АгроМик» совместно с «Кинто Дуо» (КС) в норме 2,5 л / т.



Рисунки 1—2. — Влияние обработки семян фунгицидными протравителями и микробиологическим препаратом «АгроМик» на морфометрические показатели 4-дневных проростков ярового голозерного ячменя сортов Дева (1) и Адамант (2)

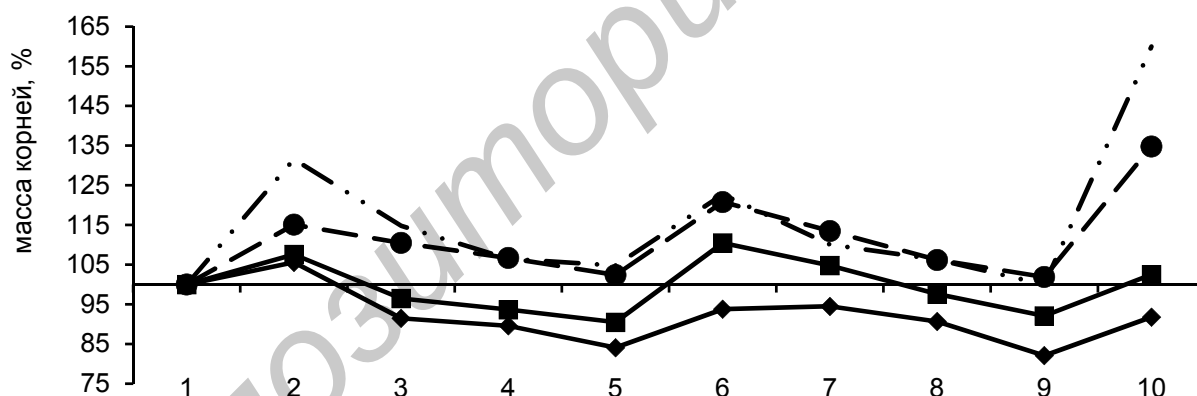
Figures 1—2. — The effect of seed treatment with fungicidal protectants and microbiological preparation AgroMik on the morphometric parameters of 14-day-old seedlings of spring naked barley of the Deva variety (1) and the Adamant variety (2)



1 — контроль (обработка семян водой); 2 — «АгроМик» 1,0 л / т; 3 — «Иншур Перформ» (КС) 0,3 л / т; 4 — «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т; 5 — «Иншур Перформ» (КС) 0,5 л / т; 6 — «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т; 7 — «Кинто Дуо» (КС) 1,5 л / т; 8 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т; 9 — «Кинто Дуо» (КС) 2,5 л / т; 10 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т

Рисунок 3. — Влияние обработки семян фунгицидными протравителями и микробиологическим препаратом «АгроМик» на массу корней ярового голозерного ячменя сорта Адамант

Figure 3. — The effect of seed treatment with fungicidal protectants and microbiological preparation AgroMik on the a lot of roots of spring naked barley of the Adamant variety

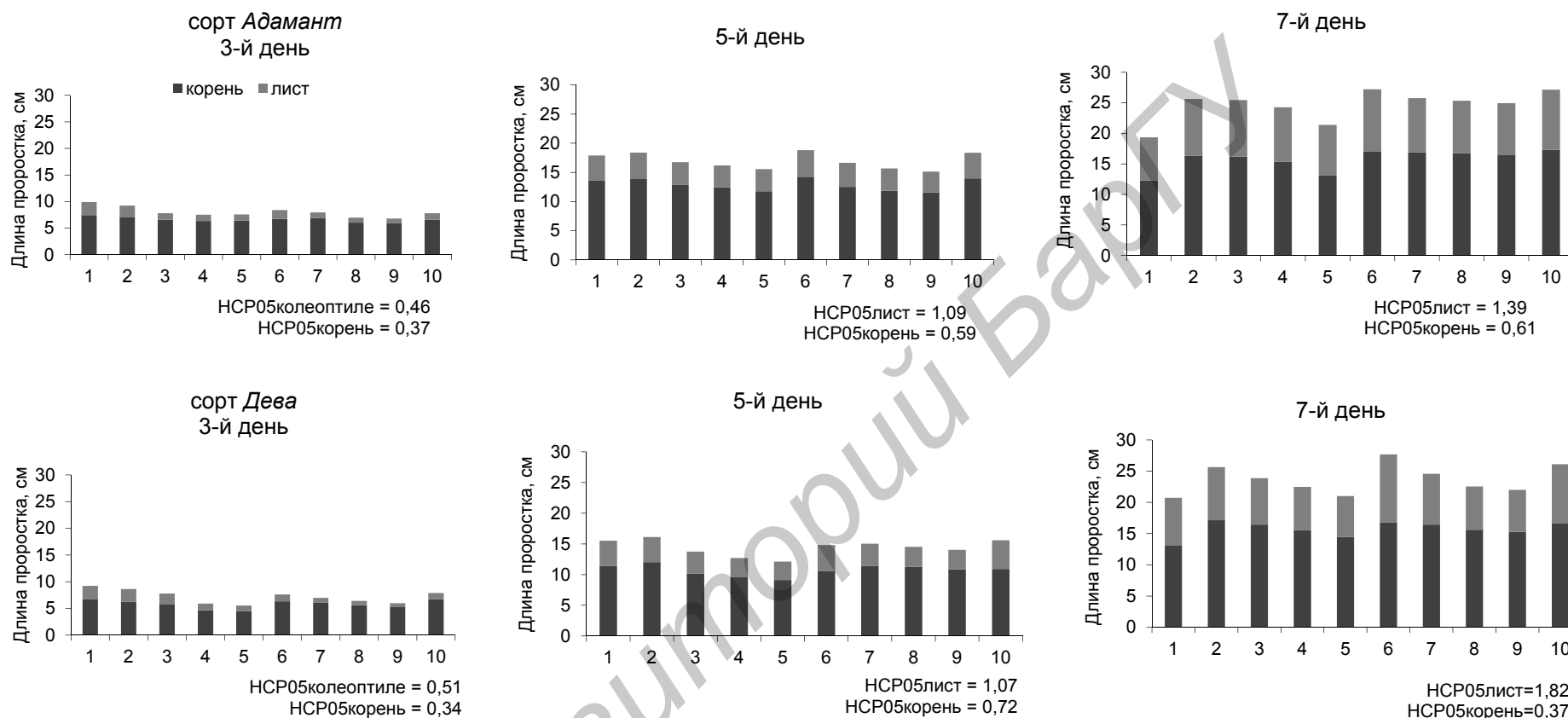


1 — контроль (обработка семян водой); 2 — «АгроМик» 1,0 л / т; 3 — «Иншур Перформ» (КС) 0,3 л / т; 4 — «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т; 5 — «Иншур Перформ» (КС) 0,5 л / т; 6 — «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т; 7 — «Кинто Дуо» (КС) 1,5 л / т; 8 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т; 9 — «Кинто Дуо» (КС) 2,5 л / т; 10 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т

Рисунок 4. — Влияние обработки семян фунгицидными протравителями и микробиологическим препаратом «АгроМик» на массу корней ярового голозерного ячменя сорта Дева

Figure 4. — The effect of seed treatment with fungicidal protectants and microbiological preparation AgroMik on the a lot of roots of spring naked barley of the Deva variety

Следует отметить, что наибольшим фитотоксическим действием на сорте Адамант обладал препарат «Кинто Дуо» (КС) в норме 2,5 л / т на 3-и сутки от начала проращивания (рисунок 5). При максимальных нормах он тормозил рост проростков и корневой системы. Наиболее низким фитотоксическим эффектом по влиянию на начальный период роста обладал препарат «Иншур Перформ» (КС) в норме 0,3 л / т.



1 — контроль (обработка семян водой); 2 — «АгроМик» 1,0 л / т; 3 — «Иншур Перформ» (КС) 0,3 л / т; 4 — «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т; 5 — «Иншур Перформ» (КС) 0,5 л / т; 6 — «Иншур Перформ» (КС) 0,4 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т; 7 — «Кинто Дуо» (КС) 1,5 л / т; 8 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т; 9 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т; 10 — «Кинто Дуо» (КС) 2,0 л / т + «АгроМик» 1,0 л / т

Рисунок 5. — Влияние обработки семян фунгицидными протравителями и микробиологическим препаратом «АгроМик» на длину проростков ярового голозерного ячменя сортов Адамант и Дева

Figure 5. — The effect of seed treatment with fungicidal protectants and microbiological preparation AgroMik on the the length of the seedlings of spring naked barley of the Adamant and Deva variety

Снижение норм в исследуемых протравителях позволило обеспечить физиологическое действие в виде сниженного ретардантного эффекта к 7-му дню от начала проращивания. Длина надземной части увеличилась на 2,2—14 %, длина корня — на 3,2—12,4 % у проростков голозерного ячменя обоих сортов. По нашему мнению, это связано со снижением повреждений листьев фитопатогенными грибами.

Полевая всхожесть семян всегда ниже лабораторной и колеблется в пределах от 60 до 85 % в зависимости от культуры. У зерновых полевая всхожесть на 10—15 % ниже лабораторной.

Полевая всхожесть влияет на формирование таких элементов урожая, как густота всходов и растений, сохранившихся к уборке, число плодоносящих стеблей. С повышением полевой всхожести число всходов и плодоносящих стеблей увеличивается.

В наших исследованиях не было установлено снижения процента полевой всхожести после предпосевной обработки фунгицидными протравителями, однако следует отметить более растянутый период всходов в вариантах с применением препаратов «Иншур Перформ» (КС) в нормах 0,4 и 0,5 л / т, «Кинто Дуо» (КС) — 2,0 и 2,5 л / т.

Исследования биологических особенностей ярового голозерного ячменя в конкретных почвенно-климатических условиях и разработка основных элементов технологии его возделывания, направленных на формирование максимальной урожайности зерна, продолжаются.

Считаем, что при выборе препаратов необходимо до протравливания проводить комплексную оценку (анализ) каждой партии семян по таким показателям, как чистота, крупность, выравненность, травмированность, зараженность патогенами и др., чтобы иметь возможность установить причину снижения энергии прорастания и лабораторной всхожести после действия протравителя и принять меры по снижению или устранению отрицательного влияния препарата. Для повышения эффективности применения протравителей для разных сортов следует учитывать их особенности, оценив предварительно влияние препаратов и доз на партию семян.

Расчет нормы высева семян следует проводить с учетом влияния протравителя на лабораторную и полевую всхожесть, корректируя, соответственно, ее в сторону повышения или снижения.

Для каждой культуры, сорта и партии семян следует опытным путем подобрать препарат и уточнить норму.

Заключение. В результате проведенных исследований в лабораторных и полевых условиях по изучению влияния средств защиты на всхожесть, рост и развитие на начальных этапах онтогенеза голозерного ячменя можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Установлена сортовая специфичность по реакции на действие фунгицидных протравителей, которые в зависимости от нормы в разной степени влияют на лабораторную всхожесть семян голозерного ячменя исследуемых сортов.

2. Предпосевная инокуляция семян препаратом «АгроМик» стимулирует и активизирует рост и развитие корневой системы проростков голозерного ячменя на начальных этапах (10—60 % в зависимости от сорта), что повышает их адаптивные возможности. Наибольший эффект по увеличению массы корня от инокуляции семян получен у сорта Дева в варианте с применением препаратов «АгроМик» совместно с «Кинто Дуо» (КС) в норме 2,5 л / т.

3. Проведенные исследования эффективности и фитотоксичности действующих веществ фунгицидных протравителей позволили сделать вывод о необходимости дальнейших исследований однокомпонентных и многокомпонентных фунгицидных смесей на яровом голозерном ячмене

Список цитируемых источников

1. Железнов, А. В. Ячмень голозерный: происхождение, распространение и перспективы использования / А. В. Железнов, Т. В. Кукоева, Н. Б. Железнова // Вавиловский журнал генетики и селекции / Федер. гос. бюджет. учреждение науки «Ин-т цитологии и генетики» Сибир. отд-ния Рос. акад. наук, Межрегион. обществ. организация «Вавилов. о-во генетиков и селекционеров», Сибир. отд-ние Рос. акад. наук. — Новосибирск, 2013. — Т. 17, № 2. — С. 286—297.
2. Голозерный ячмень: создание, перспективы и использование / М. Шишлов [и др.] // Наука и инновации. — 2009. — № 3. — С. 29—33.
3. Основные результаты и ближайшие перспективы селекции ячменя в Беларуси / А. А. Зубкович [и др.] // Стратегия, приоритеты и достижения в развитии земледелия и селекции сельскохозяйственных растений в Беларуси : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Науч.-практ. центра НАН Беларуси по земледелию (7—8 июля 2022 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию. — Минск : ИВЦ Минфина, 2022. — С. 168—170.
4. Ходьков, Л. Е. Голозерные и безостые ячмени / Л. Е. Ходьков ; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. — Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. — 135 с.
5. Судник, А. Ф. Особенности взаимодействия фунгицидов и фиторегуляторов на начальных этапах онтогенеза отдельных генотипов ячменя (*Hordeum vulgare* L.) / А. Ф. Судник // Весн. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. — 2005. — № 1. — С. 40—46.
6. Алещенкова, З. М. История и перспективы использования микробных удобрений / З. М. Алещенкова // Наше сел. хоз-во: журн. настоящего хозяина. — 2011. — № 1. — С. 61—66.
7. Соловьева, Е. А. Микробный препарат АгроМик как средство повышения плодородия почв и урожайности тритикале / Е. А. Соловьева // Актуальные проблемы экологии : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 1—3 окт. 2014 г.) : в 2 ч. / учреждение образования «Гродн. гос. ун-т им. Янки Купалы», Uniwersytet w Białymstoku; Обществ. объединение «Белорус. науч.-техн. союз», Гродн. дом науки и техники. — Гродно, 2014. — Ч. 2. — С. 135—136.
8. Микробный препарат АгроМик для стимуляции роста и развития тритикале / Е. А. Соловьева [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сб. науч. тр. : посвящен 85-летию со дня основания Нац. академии наук Беларуси / Нац. академия наук Беларуси, ГНПО «Химический синтез и биотехнологии», Ин-т микробиологии, Беларус. респ. фонд фундамент. исслед., Беларус. обществ. объединение микробиологов. — Минск, 2013. — Т. 5. — С. 331—342.
9. Илларионов, А. И. Экотоксикология пестицидов : учеб. пособие / А. И. Илларионов. — Воронеж : ФГБОУ ВО «Воронеж. ГАУ», 2016. — 262 с.
10. Описания сортов растений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://sorttest.by/opisanie2019.pdf>. — Дата доступа: 22.12.2023.
11. Описания сортов растений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://sorttest.by/opisanie2021.pdf>. — Дата доступа: 23.12.2023.
12. Соловьева, Е. А. Влияние ассоциативных азотфиксирующих бактерий и арбускулярных микоризных грибов на урожайность яровой тритикале / Е. А. Соловьева, З. М. Алещенкова, Н. М. Ермишина // Земляробства і ахова раслін. — 2011. — № 6. — С. 30—32.
13. Кочурко, В. И. Урожайность зерна ярового ячменя при применении микробных удобрений в южной зоне Республики Беларусь / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, Е. М. Ритвинская // Органічне виробництво і продовольча безпека : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. — Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2019. — С. 205—208.
14. Ритвинская, Е. М. Использование микробного препарата АгроМик в технологии выращивания ярового ячменя для южной зоны Республики Беларусь / Е. М. Ритвинская, В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова // Земледелие и защита растений. — 2019. — № 5. — С. 44—48.

References

1. Zheleznov A. V., Kukoeva T. V., Zheleznova N. B. [Naked barley: origin, distribution and prospects of use]. Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii, 2013, no. 2, pp. 286—297. (in Russian)
2. Shishlov M. [Naked barley: creation, prospects and use]. *Nauka i innovatsyi*, 2009, no. 3, pp. 29—33. (in Russian)
3. Zubkovich A. A. i dr. [Main results and immediate prospects of barley breeding in Belarus]. Strategiya, priority i dostizheniya v razvitii zemledeliya i selektsii sel'skokhozyaystvennykh rasteniy v Belarusi, 2022, pp. 168—170. (in Russian)
4. Khodkov L. E. [Naked and stony barley]. Leningrad, 1985, 135 p. (in Russian)
5. Sudnik A. F. [Features of the interaction of fungicides and phyto regulators at the initial stages of ontogenesis of individual barley genotypes (*Hordeum vulgare* L.)]. *Vesti Natsyonal'noy akademii nauk Belarusi. Seriya biyagichnykh nauk*, 2005, no. 1, pp. 40—46. (in Russian)

6. Aleshchenkova Z. M. [The history and prospects of the use of microbial fertilizers]. *Nashe selskoe khozyaystvo*, 2011, no. 1, pp. 61—65. (in Russian)
7. Soloveva E. A. [Microbial preparation AgroMik as a means of increasing soil fertility and yield of triticale]. *Materialy X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Aktualnye problem ekologii"* [Current environmental issues]. Grodno, 2014, pp. 135—136. (in Russian)
8. Soloveva E. A. [Microbial preparation Agromic for stimulating the growth and development of triticale]. *Mikrobyne biotekhnologii: fundamentalnye i prikladnye aspekty*. Minsk, 2013, pp. 331—342. (in Russian)
9. Illarionov A. I. [Ecotoxicology of pesticides]. Voronezh, 2016, 262 p. (in Russian)
10. Descriptions of plant varieties [Electronic resource], available at: <http://sorttest.by/opisanie2019.pdf> (22.12.2023). (in Russian)
11. Descriptions of plant varieties [Electronic resource], available at: <http://sorttest.by/opisanie2021.pdf> (23.12.2023). (in Russian)
12. Soloveva E. A., Aleshchenkova Z. M., Ermishyna N. M. [The effect of associative nitrogen-fixing bacteria and arbuscular mycorrhizal fungi on the yield of spring triticale]. *Zemlyarobstva i akhova raslin*, 2011, no. 6, pp. 30—32. (in Russian)
13. Kochurko V. I., Abarova E. E., Ritvinskaya E. M. [The yield of spring barley grain in the application of microbial fertilizers in the southern zone of the Republic of Belarus]. *Materialy VII Mizhnaroy naukovo-praktichnoy konferentsii "Organichne virobnitstvo I prodovolcha bezpeka"* [Organic production and food security]. Zhytomir, 2019, pp. 205—208. (in Russian)
14. Ritvinskaya E. M., Kochurko V. I., Abarova E. E. [The use of the microbial preparation AgroMik in the technology of growing spring barley for the southern zone of the Republic of Belarus]. *Zemledelie i zashchita rasteniy*, 2019, no. 5, pp. 44—48. (in Russian)

Поступила в редакцию 31.01.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Абраскова С. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Дерунков А. В., кандидат биологических наук, государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь.

Земоглядчук А. В., кандидат биологических наук, доцент, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Зубкович А. А., кандидат сельскохозяйственных наук, республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Жодино, Минская область, Республика Беларусь

Король Р. А., государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», Гомель, Республика Беларусь

Кочурко В. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Кулак А. В., кандидат биологических наук, государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь.

Лукашеня М. А., кандидат биологических наук, доцент, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Лукашук А. О., государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник», д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь.

Лундышев Д. С., кандидат биологических наук, доцент, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Найман О. А., государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь.

Островский А. М., учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь.

Пивоварова Ю. В., государственное учреждение образования «Кобринский районный центр детского творчества, Кобрин, Брестская обл., Республика Беларусь.

Прохорчик П. С., государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь.

Ритвинская Е. М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Романко И. Р., учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Рындевич С. К., кандидат биологических наук, доцент, учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Салук С. В., государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь.

Спиоров Р. К., государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», Гомель, Республика Беларусь.

Суходолов И. А., учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь.

Тимохина Н. И., кандидат биологических наук, государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», Гомель, Республика Беларусь.

Чуонг Т. К. Т., доктор (PhD in Biology, Professor), Институт научных исследований Центрального региона, Вьетнамская академия наук и технологий, Хюэ, пров. Тхуатхиен Хюэ, Вьетнам.

Ярота А. А., республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Жодино, Минская область, Республика Беларусь.

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРОВ

Научная концепция журнала предполагает публикацию современных достижений в области общей биологии и агрономии; представление результатов фундаментальных и прикладных исследований, а также результатов, полученных в производственных условиях областей, включая результаты национальных и международных исследований. Статьи аспирантов, докторантов и соискателей последнего года обучения публикуются вне очереди при условии их полного соответствия требованиям, предъявляемым к научным публикациям.

Публикация статей в журнале бесплатная.

Статьи принимаются на русском, белорусском и английском языках.

*Подробные правила для авторов представлены на официальном сайте БарГУ по URL:
<https://publish.barsu.by/index.php/vestnik-sn>*

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The scientific strategy of the journal suggests publishing modern achievements in the field of general biology and agronomical science; presentation of the results of fundamental and applied research, as well as the results obtained under production conditions, both at the domestic and international level. Articles by postgraduate and doctoral students in their final year of traineeship are published out of turn if they are written in strict conformity with the specified requirements.

Publication of articles is free.

Articles can be written in the Russian, Belarusian or English languages.

*More detailed instructions for authors can be found on the official website of BarSU:
<https://publish.barsu.by/index.php/vestnik-sn>*