

Вестник БарГУ

Научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 года

№ 2 (16), сентябрь, 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 15.09.2024. Формат 60 × 84 1/8.
Бумага ксероксная. Печать цифровая.
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 12.00. Уч.-изд. л. 8,30.
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 (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 15.09.2024. Format 60 × 84 1/8. Paper xerox.
Digital printing. Headset Times. Conv. pr. s. 1.12.00.
Acc.-pub. s. l. 8.30. 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).

Ryndevidch 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 (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. Mashero", 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

- Земоглядчук А. В., Прищепчик О. В.** Дополнительные данные по жукам-горбаткам рода *Mordellistena* (Coleoptera: Mordellidae) фауны Беларуси 4
- Козулько Н. Г., Семеняк А. А.** Видовое разнообразие комплексов жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в лесных и болотных биоценозах заказников севера Беларуси 12
- Лукашениа М. А., Земоглядчук А. В., Рындевич С. К.** Мицетофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) республиканского ландшафтного заказника «Стронга» — обитатели плодовых тел трутовика настоящего (*Fomes fomentarius* (Linnaeus) Fr., 1849) 22
- Лукашук А. О.** Настоящие полужесткокрылые насекомые (Hemiptera: Heteroptera) пустошных лугов Березинского биосферного заповедника 29
- Найман О. А.** Таксономическая структура настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в разведённых и искусственно восстановленных сосновых культурах на территории Пинского района 41
- Пивоварова Ю. В.** Новые находки охраняемых и нуждающихся в профилактической охране видов высших сосудистых растений на территории заказника «Дивин — Великий Лес» 49
- Рак А. В., Гричик В. В.** Численность и половозрастная структура популяции бурого медведя (*Ursus arctos*) в Березинском биосферном заповеднике и на прилегающих территориях 57
- Рупасова Ж. А., Авраменко С. Н., Добрянская К. А., Сулим Д. О., Павловский Н. Б., Ральцевич А. В.** Генотипические особенности биохимического состава и антиоксидантного комплекса плодов сортов жимолости синей (*Lonicera caeruleae* L.) в условиях Беларуси 68
- Рындевич С. К., Каштальян А. П., Дерунков А. В.** Новые указания Deltochilini из Эквадора (Coleoptera: Scarabaeidae) 80
- Салук С. В., Дерунков А. В., Прохорчик П. С., Жуковец Е. М.** Новые указания для фауны Беларуси видов жуков-усачей (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) с территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника 86

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агронмия

- Володькин Д. Н., Степаненко Н. С., Зелена А. Н.** Влияние различных факторов на продуктивность отличающихся по скороспелости гибридов кукурузы при возделывании в центральной зоне Беларуси 92

Сведения об авторах

102

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General biology

- Zemoglyadchuk A. V., Prishchepchik O. V.** Additional data on the tumbling flower beetles of the genus *Mordellistena* (Coleoptera: Mordellidae) of the fauna of Belarus 4
- Kazulka M. H., Semeniak A. A.** Species diversity of carabid beetle communities (Coleoptera: Carabidae) in forest and wetland habitats of nature reserves in northern Belarus 12
- Lukashenia M. A., Zemoglyadchuk A. V., Ryndevich S. K.** Mycetophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of the republican landscape reserve "Stronga" — inhabitants of the fruit bodies of hoof fungus (*Fomes fomentarius* (Linnaeus) Fr., 1849) 22
- Lukashuk A. O.** True bugs (Hemiptera: Heteroptera) of non-floodplain wasteland meadows of Berezinsky biosphere reserve 29
- Naiman O. A.** Taxonomic structure of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) in cultivated and artificially restored pine crops of Pinsk district 41
- Pivovarova Yu. V.** New findings of protected species of higher vascular plants on the territory of the "Divin — Veliky Les" reserve 49
- Rak A. V., Grischik V. V.** Number, sex and age structure of the brown bear (*Ursus arctos*) population in the Berezinsky biosphere reserve and adjacent areas 57
- Rupasova Zh. A., Avramenko S. N., Dobryanskaya K. A., Sulim D. O., Pavlovsky N. B., Raltsevich A. V.** Genotypical features of the biochemical composition and antioxidant complex of the fruits of the blue honeysuckle (*Lonicera caeruleae* L.) varieties under the conditions of Belarus 68
- Ryndevich S. K., Kashtalian A. P., Derunkov A. V.** New records of Deltochilini from Ecuador (Coleoptera: Scarabaeidae) 80
- Saluk S. V., Derunkov A. V., Prokhorchik P. S., Zhukovets Y. M.** New records of longhorn beetles (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) for fauna of Belarus from the territory of the Polesky state radiation and ecological reserve 86

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

- Volodkin D. N., Stsepanenka N. S., Zelenia A. N.** Influence of various factors on productivity of different corn hybrids during cultivation in the central zone of Belarus 92

Information about authors

102

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

BIOLOGICAL SCIENCES

GENERAL BIOLOGY

УДК 595.767.22

А. В. Земоглядчук¹, О. В. Прищепчик²

¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21,
225404 Барановичи, Республика Беларусь, zemoglyadchuk@gmail.com

²Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь,
prishchepchik@mail.ru

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ЖУКАМ-ГОРБАТКАМ РОДА *MORDELLISTENA* (COLEOPTERA: MORDELLIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

В статье приведены этикеточные данные для 19 видов жуков-горбатов рода *Mordellistena*: *M. thuringiaca* Ermisch, 1963; *M. pygmaeola* Ermisch, 1956; *M. pseudopumila* Ermisch, 1963; *M. multicatrix* Kangas, 1986; *M. secreta* Horák, 1983; *M. luteipalpis* Schilsky, 1895; *M. perroudi* Mulsant, 1856; *M. austriaca* Schilsky, 1899; *M. kraatzi* Emery, 1876; *M. brevicauda* (Bohemann, 1849); *M. tarsata* Mulsant, 1856; *M. parvula* (Gyllenhal, 1827); *M. connata* Ermisch, 1969; *M. falsoparvula* Ermisch, 1956; *M. pseudoparvula* Ermisch, 1956; *M. weisei* Schilsky, 1895; *M. bicoloripilosa* Ermisch, 1967; *M. acuticollis* Schilsky, 1895; *M. nanula* Ermisch, 1967. Жуки-горбатки собраны на территориях всех шести областей Беларуси в 2014—2023 годах. Изучено 186 экземпляров жуков-горбатов, наибольшее число из которых принадлежит *M. thuringiaca*. *M. austriaca* впервые приводится для фауны Беларуси. Следовательно, общее число видов жуков-горбатов в фауне Беларуси в настоящее время составляет 45. Проведенный хорологический анализ показал, что ареал *M. austriaca* должен быть обозначен как европейско-малоазиатско-казахский суббореально-субтропический. Указаны данные по экологии *M. austriaca*, известные по литературным источникам. Проанализировано содержимое кишечника двух собранных экземпляров *M. austriaca* (самец и самка). Установлено, что имаго *M. austriaca*, обнаруженные на территории Дрогичинского района Брестской области Беларусь, прежде всего питались пыльцой Ариáceае. Однако в содержимом их кишечника также обнаружены остатки гифомицетов. *M. kraatzi*, *M. luteipalpis* и *M. perroudi* отмечены как виды, наблюдаемое распространение которых в Беларуси может быть связано с изменением климата.

Ключевые слова: фауна Беларуси; жуки-горбатки; видовой состав; экология; распространение.

Рис. 2. Библиогр.: 7 назв.

А. В. Zemoglyadchuk¹, О. В. Prishchepchik²

¹Institution of Education “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy,
the Republic of Belarus, zemoglyadchuk@gmail.com

²State Research and Production Association “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, prishchepchik@mail.ru

ADDITIONAL DATA ON THE TUMBLING FLOWER BEETLES OF THE GENUS *MORDELLISTENA* (COLEOPTERA: MORDELLIDAE) OF THE FAUNA OF BELARUS

The article provides label data for 19 species of tumbling flower beetles of the genus *Mordellistena*: *M. thuringiaca* Ermisch, 1963; *M. pygmaeola* Ermisch, 1956; *M. pseudopumila* Ermisch, 1963; *M. multicatrix* Kangas, 1986; *M. secreta* Horák, 1983; *M. luteipalpis* Schilsky, 1895; *M. perroudi* Mulsant, 1856; *M. austriaca* Schilsky, 1899; *M. kraatzi* Emery, 1876; *M. brevicauda* (Bohemann, 1849); *M. tarsata* Mulsant, 1856; *M. parvula* (Gyllenhal, 1827); *M. connata* Ermisch, 1969; *M. falsoparvula* Ermisch, 1956; *M. pseudoparvula* Ermisch, 1956; *M. weisei* Schilsky, 1895; *M. bicoloripilosa* Ermisch, 1967; *M. acuticollis* Schilsky, 1895; *M. nanula* Ermisch, 1967. The tumbling flower beetles were collected in all 6 regions of Belarus in the period 2014—2023. A total of 186 specimens of tumbling flower beetles were examined, the largest number of which belongs to *M. thuringiaca*. *M. austriaca* is recorded for the first time for the

fauna of Belarus. Consequently, the total number of species of tumbling flower beetles in the fauna of Belarus currently amounts to 45. The chorological analysis showed that the range of *M. austriaca* should be designated as European-Asia Minor-Kazakh subboreal-subtropical one. The data on the ecology of *M. austriaca* known from literary sources are given. The gut contents of two collected specimens of *M. austriaca* (male and female) were analyzed. It was established that adults of *M. austriaca* found on the territory of the Drogichinsky district of the Brest region (Belarus) fed, first of all, on pollen of Apiaceae. However, fragments of hyphomycetes were also found in their gut contents. *M. kraatzi*, *M. luteipalpis* и *M. perroudi* are noted as species, observed distribution in Belarus of which may be related to climate change.

Key words: fauna of Belarus; tumbling flower beetles; species composition; ecology; distribution.

Fig. 2. Ref.: 7 titles.

Введение. Жуки-горбатки в фауне Беларуси представлены относительно небольшим числом видов. В Каталоге жесткокрылых Беларуси, вышедшем в 2023 году, отмечено 44 вида, более половины из которых (26) составляют представители рода *Mordellistena* [1].

Целесообразность дальнейшего изучения жуков-горбатов в Беларуси определяется рядом причин. Во-первых, изменение климата, приводящее к определенным сдвигам в фауне страны, затрагивает и жуков-горбатов. В этой связи фаунистические исследования ожидаемо будут приводить к обнаружению новых для Беларуси видов морделлид, границы ареалов которых смещаются к северу. Во-вторых, указанная причина приводит к изменению численности жуков-горбатов и их распространения в стране. В-третьих, накопление фаунистических данных по жукам-горбаткам осуществляется медленно из-за того, что энтомологи зачастую сталкиваются с проблемой определения их видовой принадлежности. Одним из решений данной проблемы является создание эталонной коллекции за счет коллекционного фонда лаборатории наземных беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» с возможностью последующего присвоения собранным экземплярам статуса национального достояния Республики Беларусь. Первые результаты работы по идентификации жуков-горбатов указанного коллекционного фонда получены в 2023 году [2].

Помимо сказанного выше, изучение жуков-горбатов фауны Беларуси позволяет получить данные по их экологии, определяющей их функциональное значение в экосистемах. Проводимая в настоящее время работа в данном направлении позволила получить сведения о питании ряда их видов, например *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) [3]. Полученные данные показали, что мицетофагия у имаго жуков-горбатов встречается чаще, чем можно было ожидать ранее. Исследования по изучению трофических связей жуков-горбатов с грибами в настоящее время продолжаются в рамках проекта БРФФИ «Структурно-функциональная устойчивость комплексов мицетофильных жесткокрылых как показатель экологического состояния лесных экосистем в условиях современной трансформации колеоптерофауны и климатических изменений».

Представленная работа включает, прежде всего, новые данные по видовому составу и региональному распространению жуков-горбатов рода *Mordellistena* фауны Беларуси.

Материалы и методы исследования. В основу данной работы положен материал, собранный в 2014—2023 годах на территории всех областей Беларуси. Для сбора жуков-горбатов использованы стандартные энтомологические методы: ручной сбор, сбор при помощи оконных ловушек, кошение энтомологическим сачком.

При подготовке данной работы обработано 186 экземпляров жуков-горбатов. Для определения их таксономической принадлежности использован бинокулярный микроскоп Nikon SMZ-745T. Фотографии содержимого кишечника жуков-горбатов получены при помощи фотокамеры, установленной на микроскоп Optek BK6000.

Общее распространение нового для фауны Беларуси вида установлено по Палеарктическому каталогу жесткокрылых [4]. Название его ареала составлено на основании типологии ареалов насекомых, предложенной С. К. Рындевичем [5].

Результаты исследования и их обсуждение. Ниже приведен аннотированный список жуков-горбатов рода *Mordellistena*, включающий 19 видов.

Mordellistena thuringiaca Ermisch, 1963

Брестская обл., Барановичский р-н, окр. д. Гирово, суходольный луг, 53°07'17.2"N 26°06'30.9"E, 25.VI.2022, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз.; Березовский р-н, окр. д. Мостыки, заливной луг, 52°22'34.9"N 25°08'54.6"E, 09.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; Дрогичинский р-н, д. Горавица, луг, кошение, 51°58'00.8"N 24°59'45.2"E, 05.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; окр. д. Ямник, болото, 52°04'28.1"N 24°49'48.6"E, 19.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; дамба, 52°05'15.6"N 24°54'10.8"E, 8.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 8 экз.; рыбхоз, 52°04'28.1"N 24°49'48.6"E, 24.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.; верх. Болото, 52°03'12.7"N 24°49'56.0"E, 14.VII.2015, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; заказник «Званец», остров, кошение, 30.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; окр. д. Галик, дамба, кошение, 52°05'27.1"N 24°55'45.5"E, 2.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 33 экз.; кошение, 52°05'27.1"N 24°55'45.5"E, 20.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 5 экз.; сух. луг, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 21.V.2017, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; вдоль дороги, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 06.VI.2017, leg. О. В. Прищепчик, 19 экз.; 18.VII.2017, leg. О. В. Прищепчик, 4 экз.; Каменецкий р-н, окр. д. Каменюки, Бел пуца, кв. 823В, плодовый сад, 52°34'23.2"N 23°47'05.7"E, 7.VI.2017, leg. Zhukovets, 1 экз.; Кобринский р-н, окр. д. Повитье, болото, 52°01'54.8"N 24°49'34.5"E, 5.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; Пружанский р-н, окр. д. Выброды, болото «Дикое», кв. 282В, 52°44'32.2"N 24°12'21.7"E, 06.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; Столинский р-н, окр. г. Давид-Городок, кошение, 52°06'28.5"N 27°16'31.9"E, 12.VI.2019, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.

Витебская обл., Лепельский р-н, Березинский заповедник, кв. 374, сосняк, оконная ловушка, 54°42'51.6"N 28°17'56.0"E, 2—28.VI.2020, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; Докшицкий р-н, кв. 29, Бегомльский лесхоз, сосняк орляковый, выд. 61, кошение, N54.648180 E28.069059, 21.VII.2020, leg. Naiman O. A., 1 экз.

Гомельская обл., г. Мозырь, ул. Катаева, кошение на сух. лугу, 52°05'53.2"N 29°13'56.2"E, 22.VII.2022, leg. О. В. Прищепчик, 4 экз.

Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. д. Пышки, кошение, 53°41'20.6"N 23°45'30.0"E, 09.VII.2023, leg. А. В. Земоглядчук, 4 экз.; Мостовский р-н, окр. д. Лунно, сух луг, 53°27'08.7"N 24°18'58.5"E, 25.VII.2016, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; 53°27'08.7"N 24°18'58.5"E, 07.VII.2018, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; Щучинский р-н, д. Орля, берег р. Нёман, дубрава, 53°29.946"N 24°59.077"E, 24.VI.2022, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.

Минская обл., Минский р-н, д. Самохваловичи, заливной луг, кошение, 53°44'54.6"N 27°29'45.1"E, 11.VI.2020, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Могилевская обл., Осиповичский р-н, окр. д. Лапичи, опушка леса, 53°24'40.9"N 28°28'33.2"E, 7.VII.2014, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.; 27.VII.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; 53°24'40.9"N 28°28'33.2"E, 19.VII.2015, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; 53°24'52.7"N 28°28'08.6"E, 09.VIII.2017, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena pygmaeola Ermisch, 1956

Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. д. Пышки, кошение, 53°41'20.6"N 23°45'30.0"E, 09.VII.2023, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз.

Mordellistena pseudopumila Ermisch, 1963

Гомельская обл., г. Мозырь, ул. Катаева, кошение на сух. лугу, 52°05'53.2"N 29°13'56.2"E, 22.VII.2022, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena multicatrix Kangas, 1986

Брестская обл., Дрогичинский р-н, заказник «Званец», остров, кошение, 30.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; стац. 1, остров, 20.VI.2021, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; окр. д. Ямник, дамба, 52°05'15.6"N 24°54'10.8"E, 08.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; Дрогичинский р-н, дамба, окр. д. Галик, кошение, 52°05'27.1"N 24°55'45.5"E, 02.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; окр. д. Галик, сух. луг, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 21.V.2017, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.

Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. д. Пышки, кошение, 53°41'20.6"N 23°45'30.0"E, 09.VII.2023, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз.

Минская обл., Минский р-н, д. Самохваловичи, заливной луг, кошение, 53°44'54.6"N 27°29'45.1"E, 11.VI.2020, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; Пуховичский р-н, д. Копейное, кошение, 53°34'47.2"N 27°55'00.9"E, 19.V.2019, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Могилевская обл., Осиповичский р-н, окр. д. Лапичи, опушка леса, 53°24'40.9"N 28°28'33.2"E, 07.VII.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena secreta Horák, 1983

Брестская обл., Дрогичинский р-н, окр. д. Ямник, дамба, 52°05'15.6"N 24°54'10.8"E, 08.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; заказник «Званец», остров, кошение, 30.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; рыбхоз, кошение, 09.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; окр. д. Галик, дамба, кошение, 52°05'27.1"N 24°55'45.5"E, 02.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.; 20.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.; вдоль дороги, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 06.VI.2017, leg. О. В. Прищепчик, 4 экз.; 18.VII.2017, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; сух. луг, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 21.V.2017, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; Кобринский р-н, окр. д. Повитье, болото, 52°01'54.8"N 24°49'34.5"E, 06.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Витебская обл., Докшицкий р-н, окр. д. Слобода, кошение вдоль леса, 29.V.2015, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; ББЗ, Лепельский р-н, окр. д. Домжерицы, сух. луг, 54°44'10.9"N 28°18'41.5"E, 30.VI.2017, О. В. Прищепчик, 1 экз.

Гродненская обл., Дятловский р-н, окр. д. Вензовец, сух. луг (ЛЭП), 53°24'29.3"N 25°18'14.9"E, 28.VI.2022, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena luteipalpis Schilsky, 1895

Брестская обл., Дрогичинский р-н, окр. д. Ямник, болото, 52°04'28.1"N 24°49'48.6"E, 19.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Комментарии. Указанный локалитет является третьим из известных на территории Беларуси. Можно предположить, что в настоящее время вид распространяется по территории Беларуси благодаря климатическим изменениям.

Mordellistena perroudi Mulsant, 1856

Брестская обл., Дрогичинский р-н, окр. д. Ямник, рыбхоз, 52°04'28.1"N 24°49'48.6"E, 24.VI.2015, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; окр. д. Галик, дамба, кошение, 52°05'27.1"N 24°55'45.5"E, 20.VI.2016, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.; вдоль дороги, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 27.VII.2017, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; заказник «Званец», стац. 1, остров, 20.06.2021, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Гомельская обл., Лоевский р-н, окр. г. Лоев, песчаный холм, кошение, 51°57'42.7"N 30°47'33.0"E, 25.VIII.2022, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.; г. Мозырь, ул. Катаева, кошение на сух. лугу, 52°05'53.2"N 29°13'56.2"E, 22.VII.2022, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. д. Пышки, кошение, 53°41'19.0"N 23°45'27.8"E, 09.VII.2023, leg. А. В. Земоглядчук, 4 экз.

Могилевская обл., Осиповичский р-н, окр. д. Лапичи, опушка леса, 53°24'40.9"N 28°28'33.2"E, 07.VII.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Комментарии. Как показывают многолетние исследования, наблюдаемое в настоящее время распространение вида по территории Беларуси может быть связано с климатическими изменениями.

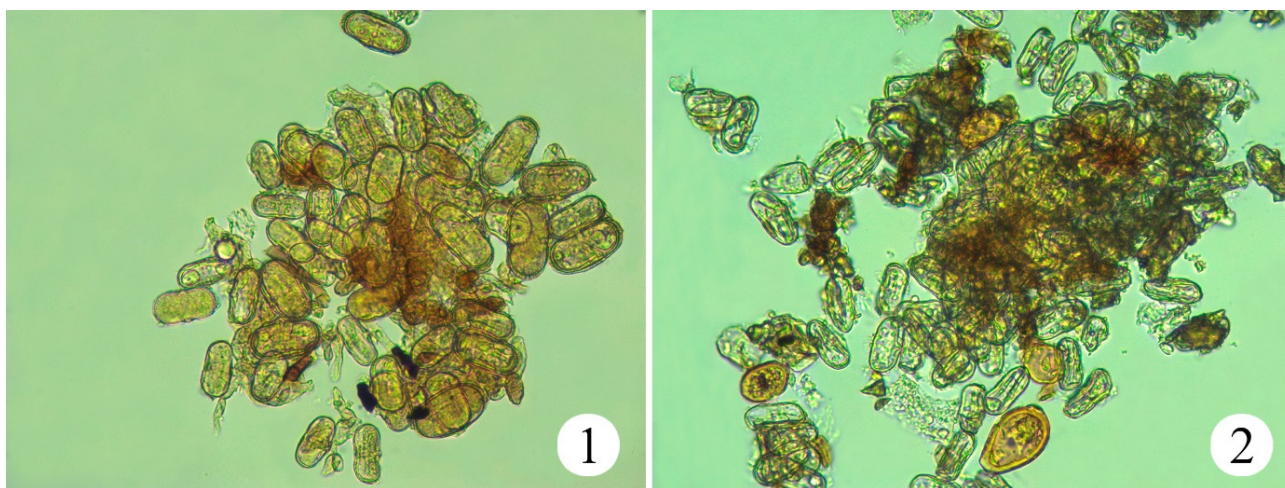
Mordellistena austriaca Schilsky, 1899

Брестская обл., Дрогичинский р-н, заказник «Званец», рыбхоз, кошение, 13.VIII.2015, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.; рыбхоз, окр. д. Ямник, суходол, 52°04'35.9"N 24°49'36.0"E, 13.VIII.2017, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Распространение. Европейско-малоазиатско-казахский суббореально-субтропический вид. Впервые указывается для фауны Беларуси. Можно предположить, что его появление на территории страны связано с климатическими изменениями.

Экология. Практически не изучена. По данным Д. Кубича с соавторами, вид является характерным элементом фауны ксеротермных травяных сообществ [6]. Согласно Л. Боровцу, имаго чаще встречаются на *Euphorbia suparissias* L., реже — на других видах *Euphorbia*, а также на *Gallium* [7].

При анализе содержимого кишечника двух экземпляров, собранных на территории заказника «Званец» в 2015 году, выявлена пыльца Ариáceе и в меньшей степени фрагменты гифомицетов (рисунки 1—2).



Рисунки 1—2. — Содержимое кишечника имаго *Mordellistena austriaca* Schilsky, 1899 (собраны в заказнике «Званец», Беларусь): 1 — содержимое кишечника самца; 2 — содержимое кишечника самки

Figures 1—2. — The gut contents of the adults of *Mordellistena austriaca* Schilsky, 1899 (collected in the reserve “Zvanets”, Belarus): 1 — gut contents of the male; 2 — gut contents of the female

Mordellistena kraatzi Emery, 1876

Минская обл., Минский р-н, заливной луг, д. Самохваловичи, кошение, 53°44'54.6"N 27°29'45.1"E, 24.VI.2020, leg. О. В. Прищепчик, 3 экз.

Комментарии. Указанный локалитет в настоящее время является наиболее северным из известных на территории Беларуси. Вид предположительно распространяется по территории Беларуси вслед за климатическими изменениями.

Mordellistena brevicauda (Bohemann, 1849)

Гомельская обл., Хойникский р-н, окр. б. н. п. Борщевка, суходол, 51°31'59"N 29°59'43"E, 14.VI.2023, leg. А. В. Кулак, 2 экз.

Mordellistena tarsata Mulsant, 1856

Гомельская обл., Хойникский р-н, окр. б. н. п. Борщевка, суходол, 51°31'59"N 29°59'43"E, 14.VI.2023, leg. А. В. Кулак, 1 экз.

Комментарии. Вторая находка вида на территории Беларуси.

Mordellistena parvula (Gyllenhal, 1827)

Брестская обл., г. Брест, суходольный луг, 52°04'53.3"N 23°40'19.8"E, 19.VI.2022, leg. А. В. Земоглядчук, 6 экз.; Дрогичинский р-н, окр. д. Галик, вдоль дороги, 52°05'23.7"N 24°55'59.9"E, 18.VII.2017, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. д. Пышки, кошение, 53°41'19.0"N 23°45'27.8"E, 09.VII.2023, leg. А. В. Земоглядчук, 5 экз.

Mordellistena connata Ermisch, 1969

Брестская обл., г. Брест, суходольный луг, 52°04'53.3"N 23°40'19.8"E, 19.VI.2022, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз.

Mordellistena falsoparvula Ermisch, 1956

Брестская обл., Кобринский р-н, окр. д. Повитье, болото, 52°01'54.8"N 24°49'34.5"E, 06.VI.2014, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena pseudoparvula Ermisch, 1956

Брестская обл., Барановичский р-н, окр. д. Гирово, суходольный луг, 53°07'17.2"N 26°06'30.9"E, 25.VI.2022, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз.

Минская обл., Минский р-н, д. Самохваловичи, заливной луг, кошение, 53°44'54.6"N 27°29'45.1"E, 24.VI.2020, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena weisei Schilsky, 1895

Брестская обл., Столинский р-н, окр. г. Давид-Городок, кошение, 52°06'28.5"N 27°16'31.9"E, 12.VI.2019, leg. О. В. Прищепчик, 2 экз.

Mordellistena bicoloripilosa Ermisch, 1967

Гродненская обл., Щучинский р-н, окр. д. Станиславово, 53°40'59.6"N 24°51'25.4"E, 15.VI.2023, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena acuticollis Schilsky, 1895

Брестская обл., Столинский р-н, окр. г. Давид-Городок, кошение, 52°06'28.5"N 27°16'31.9"E, 12.VI.2019, leg. О. В. Прищепчик, 1 экз.

Mordellistena nanula Ermisch, 1967

Гродненская обл., Гродненский р-н, окр. д. Пышки, кошение, 53°41'19.0"N 23°45'27.8"E, 09.VII.2023, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз.

Заключение. В работе представлены этикеточные данные для 19 видов жуков-горбатов, собранных на территории Беларуси. *Mordellistena austriaca* Schilsky, 1899 впервые указывается для фауны Беларуси. В настоящее время общее число жуков-горбатов рода *Mordellistena*, отмеченных на территории Беларуси, составляет 27 видов, а общее число представителей семейства Mordellidae — 45. Указано, что *M. austriaca* характеризуется европейско-малоазиатско-казахским суббореально-субтропическим ареалом. Установлено, что изученные экземпляры питались преимущественно пыльцой зонтичных. Тем не менее в содержимом их кишечника присутствуют остатки гифомицетов. В этой связи необходимо дальнейшее изучение питания имаго *M. austriaca*.

Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (Минск) А. В. Кулаку, О. А. Найман и Е. М. Жуковцу за помощь в сборе материала.

Исследования проведены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Б23-025).

Список цитируемых источников

1. The Check-list of Belarus Coleoptera / O. Aleksandrowicz [et al.]. — Słupsk : Pomeranian Univ. in Słupsk, 2023. — P. 85—86.
2. Земоглядчук, А. В. Жуки-горбаты (Coleoptera: Mordellidae) зоологической коллекции лаборатории наземных беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» / А. В. Земоглядчук, О. В. Прищепчик / Зоологические чтения : сб. науч. ст., посвящ. 125-летию д-ра биол. наук Ивана Николаевича Сержанова / ГрГУ им. Янки Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.), А. В. Рыжая. — Гродно, 2023. — С. 102—104.
3. Земоглядчук, А. В. Тип питания и морфология ротового аппарата *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae) / А. В. Земоглядчук, М. А. Лукашя // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агронимия)». — 2024. — № 1 (15). — С. 16—22.
4. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Tenebrionoidea / ed. by D. Iwan, I. Löbl. — Leiden : Brill, 2020. — Vol. 5. Second Edition. — P. 92—93.
5. 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.
6. The Mordellidae (Coleoptera: Tenebrionoidea) of north-eastern Poland, a faunistic synopsis / D. Kubisz [et al.] // Pol. j. of entomology. — 2010. — Vol. 79, no. 3. — P. 235—251.
7. Borowiec, L. Fauna Polski / L. Borowiec. — Warszawa : PRL. academia nauk. Museum i inst. zoologii, 1996. — Vol. 18 : Mordellidae, miastkowate (Insecta: Coleoptera). — P. 115—117.

References

1. Aleksandrowicz O., Pisanenko A., Ryndevich S., Saluk S. The Check-list of Belarus Coleoptera. Słupsk, Pomeranian University in Słupsk, 2023, pp. 85—86.
2. Zemoglyadchuk A. V., Prishchepchik O. V. [Tumbling flower beetles of the zoological collection of the laboratory of terrestrial invertebrates of State research and production association scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for bioresources]. *Zoologicheskie chteniya. Sb. nauch. st., posvyashch. 125-let. d-ra biol. nauk Ivana Nikolaevicha Serzhanina*. Grodno, 2023, pp. 102—104. (in Russian)
3. Zemoglyadchuk A. V. [Feeding type and morphology of the mouthparts of *Mordellaria aurofasciata* (Comolli, 1837) (Coleoptera: Mordellidae)]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2024, no. 1, iss. 15, pp. 16—22. (in Russian)
4. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 5. Second Edition. Leiden, Brill, 2020, pp. 92—93.

5. 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 amfibiotskimi i vodnym nasekomym*. Yaroslavl, 2013, pp. 145—156. (in Russian)

6. Kubisz D., Gawroński R., Gutowski J. M., Wanat M. The Mordellidae (Coleoptera: Tenebrionoidea) of north-eastern Poland, a faunistic synopsis. *Polish journal of entomology*, 2010, vol. 79, no. 3, pp. 235—251.

7. Borowie L. Fauna Polski. Vol. 18. Mordellidae, miastkowate (Insecta: Coleoptera). Warszawa, Polska academia nauk. Museum i instytut zoologii, 1996, pp. 115—117. (in Polish)

Поступила в редакцию 03.07.2024.

УДК 595.762.12

Н. Г. Козулько¹, А. А. Семеняк²

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь,
¹kazulka.mikalai@gmail.com, ²semeniak95@gmail.com

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE) В ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ БИОЦЕНОЗАХ ЗАКАЗНИКОВ СЕВЕРА БЕЛАРУСИ

Приведены результаты изучения видового разнообразия и таксономической структуры комплексов жуужелиц в хвойных лесах и на заболоченных территориях заказников «Освейский», «Красный бор» и «Синьша» (Витебская обл.) в поздневесенне-раннелетний период. В заказнике «Освейский» отмечено 30 видов жуужелиц, «Красный бор» — 33, «Синьша» — 16 видов. В хвойных лесах зарегистрировано 29 видов жесткокрылых. В зависимости от степени увлажнения биотопа видовой состав жуужелиц варьировал в широком диапазоне (8—19 видов). Доминировали *Carabus arcensis* Herbst, *Calathus micropterus* (Duft.), *Pterostichus oblongopunctatus* (F.) и *P. rhaeticus* Heer. Видовой спектр и состав доминирующих видов жуужелиц в хвойных лесах разной степени увлажнения являются характерными для лесной зоны. На заболоченных территориях зарегистрирован 31 вид жуужелиц. В зависимости от биотопа видовой состав жесткокрылых включал 8—15 видов. На участке бывшей торфоразработки массовыми были *Carabus granulatus* L., *Oodes helopoides* (F.), *Agonum emarginatum* (Gyll.), *Pterostichus rhaeticus* и *P. nigrita* (Payk.). На переходном болоте доминировали *Pterostichus diligens* (Sturm), *P. rhaeticus*, *P. minor* (Gyll.), *O. helopoides* и *Poecilus cupreus* (L.). На верховых болотах преобладали *Agonum ericeti* (Sturm), *P. diligens* и *P. rhaeticus*. Анализ β -разнообразия показал, что жуужелицы лесных территорий отличаются бóльшим сходством комплексов, в то время как сообщества жесткокрылых заболоченных участков характеризуются существенным разнообразием таксономической структуры.

Ключевые слова: жуужелицы; Carabidae; видовое разнообразие; таксономическая структура; заказник; хвойные леса; заболоченные территории; Беларусь.

Рис. 2. Табл. 2. Библиогр.: 28 назв.

М. Н. Kazulka¹, А. А. Semeniak²

State Research and Production Association “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus,
¹kazulka.mikalai@gmail.com, ²semeniak95@gmail.com

SPECIES DIVERSITY OF CARABID BEETLE COMMUNITIES (COLEOPTERA: CARABIDAE) IN FOREST AND WETLAND HABITATS OF NATURE RESERVES IN NORTHERN BELARUS

The results of studying the species diversity and taxonomic structure of ground beetle communities in coniferous forests and wetlands of the “Osveisky”, “Krasny Bor” and “Sinsha” nature reserves (Vitebsk region) in the late spring-early summer period are presented. Thirty species of carabid beetles were recorded in the “Osveisky” reserve, 33 in the “Krasny Bor” reserve, and 16 species in the “Sinsha” reserve. Twenty nine species of beetles were collected in coniferous forests. Depending on the degree of biotope moisture, the species composition of ground beetles varied over a wide range (8—19 species). *Carabus arcensis* Herbst, *Calathus micropterus* (Duft.), *Pterostichus oblongopunctatus* (F.) and *P. rhaeticus* Heer dominated. The species composition and dominant species in coniferous forests of various degree of moisture are characteristic of the forest zone. Thirty-one species of ground beetles were recorded in the wetlands. Depending on the biotope, the diversity ranged from 8 to 15 species. In the former peat mining area, *Carabus granulatus* L., *Oodes helopoides* (F.), *Agonum emarginatum* (Gyll.), *Pterostichus rhaeticus* and *P. nigrita* (Payk.) were abundant. The transitional bog was dominated by *Pterostichus diligens* (Sturm), *P. rhaeticus*, *P. minor* (Gyll.), *O. helopoides* and *Poecilus cupreus* (L.). *Agonum ericeti* (Sturm), *P. diligens* and *P. rhaeticus* predominated in raised bogs. The analysis of β -diversity showed that ground beetles of forest areas are characterized by greater similarity of their assemblages, while in wetlands they are characterized by significant diversity in their taxonomic structure.

Key words: ground beetles; Carabidae; species diversity; taxonomic structure; nature reserve; coniferous forests; wetlands; Belarus.

Fig. 2. Table 2. Ref.: 28 titles.

Введение. Жужелицы — одно из наиболее многочисленных семейств жесткокрылых, населяющих различные наземные экосистемы. Они являются доминирующей группой хищных насекомых в лесной подстилке и верхнем горизонте почвы, где играют важную роль в регуляции численности других беспозвоночных. Высокое разнообразие и численность, быстрая реакция на изменения среды обитания и хорошо разработанная систематика семейства делают их удобной индикаторной группой в практике экологического мониторинга [1].

В многочисленных работах приводятся данные по таксономической структуре сообществ жужелиц в естественных и антропогенно-нарушенных биоценозах северной части Беларуси (Белорусское Поозерье) [2—13]. На охраняемых территориях региона жесткокрылые наиболее полно изучены в Березинском биосферном заповеднике [3; 5; 10; 11] и заказнике «Ельня» [2; 6; 9; 13]. Данные по видовому составу и организации сообществ жужелиц на территориях многих особо охраняемых природных территорий все еще немногочисленны или вовсе отсутствуют.

В настоящей работе приводятся данные по видовому разнообразию сообществ жужелиц в хвойных лесах и на заболоченных территориях в заказниках «Освейский», «Красный бор» и «Синьша» в поздневесенне-раннелетний период.

Материалы и методы исследования. Исследованные заказники расположены на крайнем севере Беларуси. Согласно геоботаническому районированию, эта территория относится к Западно-Двинскому лесорастительному району подзоны широколиственно-еловых лесов. На территории заказников «Красный бор» и «Синьша» преобладает лесная растительность (около 80 %). В заказнике «Освейский» леса покрывают около 30 % территории, болота — около 22 %. В формационной структуре преобладают сосновые, еловые и мелколиственные древостои, охватывающие широкое разнообразие типологических рядов [14; 15]. Леса региона имеют наиболее выраженный облик таежных лесов Восточной Европы [16].

Комплексы жужелиц изучали в хвойных лесах, на верховых и переходном болоте, а также на участке, образовавшемся после добычи торфа (рисунок 1).

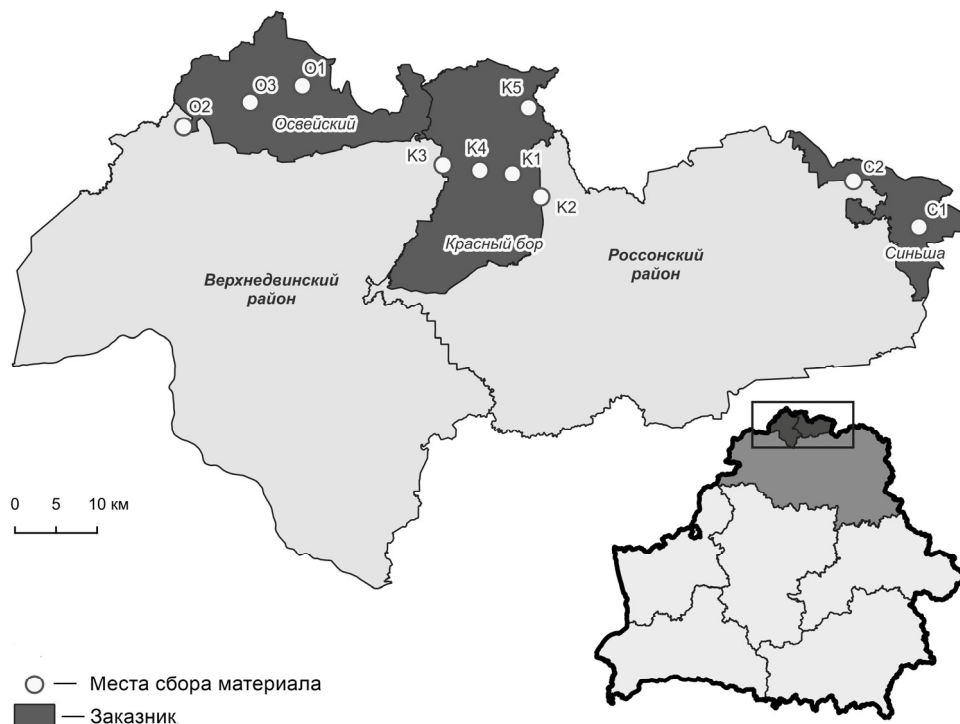


Рисунок 1. — Схема региона исследований с местами установки ловушек

Figure 1. — Scheme of the study area with sampling sites

Заказник «Освейский»

O1 — сосняк чернично-зеленомошный, 56°05'26"N 28°11'10"E. В древостое сосна, единично ель и береза. Напочвенная растительность представлена черникой, листостебельными мхами (*Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Dicranum* spp.), местами крупные синузии сфагнома.

O2 — выработанный торфяник (восстанавливающийся естественным путем), 56°02'51"N 27°57'10"E. Древесная растительность представлена отдельными деревьями березы пушистой и ив. В травяном ярусе доминируют тростник обыкновенный и осоки.

O3 — верховое болото (растительная ассоциация — сосняк пушице-сфагново-багульниковый), 56°04'25"N 28°05'01"E. Ярус I древостоя сложен сосной, в напочвенной растительности представлены багульник обыкновенный, пушица влагалищная, клюква обыкновенная, сфагнумы.

Заказник «Красный бор»

K1 — ельник чернично-зеленомошный, 55°59'25"N 28°35'34"E. В ярусе I доминирует ель, единично представлены осина и береза пушистая. Напочвенная растительность представлена черникой и мхами (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* spp.).

K2 — сосново-еловый чернично-зеленомошный лес, 55°57'50"N 28°38'49"E. Ярус I древостоя сложен из сосны и ели, единично представлены береза бородавчатая и осина. В напочвенной растительности преобладают черника, майник двулистный, листостебельные мхи (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*), местами крупные синузии сфагнома.

K3 — переходное болото, 56°00'06"N 28°27'29"E. Разреженный древостой представлен сосной. В травяно-кустарничковом и моховом ярусах доминируют осока волосистоплодная, белокрыльник болотный, шейхцерия болотная, клюква обыкновенная, сфагнум.

K4 — верховое болото, 55°59'42"N 28°31'46"E. Древесный ярус представлен разреженным древостоем сосны. В напочвенной растительности — багульник обыкновенный, пушица влагалищная, сфагнумы.

K5 — верховое болото, 56°03'42"N 28°37'38"E. На исследованном участке произрастают единичные деревья сосны. Напочвенная растительность слагается из пушицы влагалищной, багульника болотного, мирта болотного, клюквы обыкновенной, подбела обыкновенного, водяники черной, сфагнумов.

Заказник «Синьша»

C1 — сосняк мшистый, 55°55'10"N 29°22'54"E. Ярус I древостоя представлен сосной, напочвенная растительность — черникой, марьянником луговым, листостебельными мхами (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* spp.).

C2 — сосняк чернично-зеленомошный, 55°58'24.0"N 29°15'14"E. В ярусе I доминирует сосна, единично представлена береза повислая. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает черника, местами встречается брусника, вереск, марьянник луговой, майник двулистный. Моховой ярус сложен *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* spp.

Жужелиц собирали почвенными ловушками, которые представляли собой полистироловые стаканы объемом 250 мл и диаметром отверстия 72 мм, заполненные на треть 4 %-ным раствором формалина. На каждом участке устанавливалось по 15 ловушек пятью группами по три ловушки (расстояния между ловушками в группе составляло 1,5 м, между группами — 15—20 м). Учеты проводили с конца апреля до конца первой декады июня 2023 года (время экспозиции ловушек составляло 41—42 дня в зависимости от биотопа).

При оценке структуры доминирования использовалась шкала, предложенная O. Renkonen, согласно которой выделяются доминанты (обилие вида более 5 % от общего числа особей), субдоминанты (2,00—4,99 %), рецеденты (1,00—1,99 %) и субрецеденты (менее 1 %) [17].

β -разнообразие комплексов жуужелиц исследовано с помощью многофакторного дисперсионного анализа (PERMANOVA) и неметрического многомерного шкалирования (non-metric multidimensional scaling, NMDS) на основе меры расстояния Брея—Кертиса. При этом за единицу количественного учета принимались объединенные данные из ловушек, функционировавших в пределах одной группы. Если сработала только одна ловушка (остальные были повреждены дикими животными), данные из этой группы не включались в анализ. Расчеты выполнены с использованием показателей уловистости жуужелиц (число экземпляров / ловушко-сутки). Обработка данных и визуализация полученных результатов выполнены в среде статистических вычислений и программирования R 4.1.3 с использованием пакетов *vegan* и *ggplot2* [18].

Результаты исследования и их обсуждение. Всего в исследованных биотопах было учтено 2 058 экземпляров жуужелиц, относящихся к 48 видам. Наибольшим числом видов характеризовались роды *Pterostichus* и *Carabus* (12 и 7 видов). Массовыми были *Agonum ericeti* (Sturm), *Pterostichus oblongopunctatus* (F.), *Carabus arcensis* Herbst, *Pterostichus diligens* (Sturm), *Calathus micropterus* (Duft.) и *Pterostichus rhaeticus* Heer, на долю которых суммарно приходилось 86,2 % от всех учтенных жуужелиц.

В заказнике «Освейский» зарегистрировано 30 видов жуужелиц, «Красный бор» — 33, «Синьша» — 16 видов. В фаунистическом отношении наиболее интересной оказалась находка *Platynus mannerheimi* (Dej.). Единственный самец этого вида был обнаружен в заказнике «Красный бор» на переходном болоте (К3). *P. mannerheimi* — циркумбореальный вид, распространенный в Северной и Восточной Европе, северной части Западной Сибири, на Дальнем Востоке России и в Северной Америке [19; 20]. В Беларуси известен по немногочисленным находкам из Витебской области [10; 11]. *P. mannerheimi* встречается на болотах, в переувлажненных и заболоченных лесах, где может быть обнаружен в подстилке и под корой мертвых деревьев [21; 22].

В лесных биоценозах обнаружено 29 видов жуужелиц (таблица 1). В зависимости от биотопа их видовой состав варьировал в широком диапазоне (8—19 видов). Ядро комплекса жесткокрылых формировали встречающиеся на всех исследованных участках *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus arcensis* и *Calathus micropterus*. Эти виды являются наиболее обычными обитателями хвойных лесов Восточной Европы и входят в состав доминирующей группы [10; 11; 23—25]. В число доминантов в сосновом лесу в заказнике «Освейский» (O1) входил *Pterostichus rhaeticus*, тогда как *C. micropterus* характеризовался здесь относительно низким обилием и являлся рецедентом.

Т а б л и ц а 1. — Видовой состав и обилие (%) жуужелиц в хвойных лесах

T a b l e 1. — Species composition and relative abundance (%) of ground beetles in coniferous forests

Вид	Обилие жуужелиц в различных биотопах				
	O1	K1	K2	C1	C2
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)			1,7		
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)			+		
<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)				+	
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	1,0	31,7	15,3	6,5	9,5
<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	23,8	8,6	22,7	38,7	76,8
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798					+
<i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775		3,2		+	2,1
<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	1,0	1,1	+		

Окончание табл. 1

Вид	Обилие жужелиц в различных биотопах				
	O1	K1	K2	C1	C2
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758			+	+	+
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758		2,2	2,5	1,1	
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	+	1,1	3,7		+
<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	1,5		1,2	+	
<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)					+
<i>Limodromus krynickii</i> (Sperk, 1835)				+	
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	+		+		
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)			+		
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)			+		
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	1,0		+		
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	+				
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	2,5		2,5		
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	+			+	
<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)	+		+		
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	3,0		4,5		
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	56,4	51,6	40,9	50,0	9,1
<i>Pterostichus quadriveolatus</i> Letzner, 1852			+		
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	6,9		+		
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1796)	+	+		+	
<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1795)					+
<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)					+
Всего экз.	202	186	242	186	241
Всего видов	15	8	19	11	10

Примечание — здесь и далее в таблицах «+» — обилие менее 1 %.

С увеличением влажности эдафотоп (в исследованной группе лесов индикаторами этого могут выступать сфагновые мхи, формирующие сплошной покров в западинах) возрастает разнообразие сообществ жужелиц. В мезогидроморфных лесах на участках K2 и O1 зарегистрировано 19 и 15 видов соответственно. В таких биоценозах появляются гигрофильные и мезогигрофильные элементы, приуроченные к болотам и переувлажненным лесам: *Pterostichus rhaeticus*, *P. diligens*, единично *Pterostichus minor* (Gyll.) и *Loricera pilicornis* (F.). В мезоморфных сосняках и ельнике (участки K1, C1, C2) видовой состав жужелиц беднеет (8—11 видов), влаголюбивые виды отсутствуют или представлены единичными экземплярами (*Carabus granulatus* (L.) и *Limodromus krynickii* (Sperk)).

Виды, населяющие открытые местообитания (луга разной степени увлажнения и сельскохозяйственные поля), немногочисленны и представлены единичными экземплярами *Poecilus cupreus* (L.), *P. versicolor* (Sturm), *Syntomus truncatellus* (L.) и *Amara similata* (Gyll.). Их проникновение в лесные биотопы связано с формированием здесь подходящих микроклиматических условий в результате лесохозяйственной деятельности (рядом со всеми обследованными участками проводились рубки ухода разной интенсивности) [26].

В целом видовой спектр и состав доминирующих видов жужелиц в хвойных лесах разной степени увлажнения являются характерными для лесной зоны [11].

На заболоченных территориях зарегистрирован 31 вид жуужелиц. Наиболее богатым оказался состав жесткокрылых на выработанном торфянике и переходном болоте (16 и 14 видов соответственно), на верховых болотах население жуужелиц представлено 8—11 видами. Только *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus* встречались во всех биоценозах (таблица 2).

Т а б л и ц а 2. — Видовой состав и обилие (%) жуужелиц на заболоченных территориях

Т а b l e 2. — Species composition and relative abundance (%) of ground beetles in wetlands

Вид	Обилие жуужелиц в различных биотопах				
	O2	O3	K3	K4	K5
<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	+				
<i>Agonum emarginatum</i> (Gyllenhal, 1827)	11,3	+	+		
<i>Agonum ericeti</i> (Sturm, 1809)		71,6		79,4	27,9
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	+		+		1,6
<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824	1,4				1,6
<i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828	+				
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)					1,6
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)					1,6
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)			+	+	
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)			+	+	
<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784		+	+	+	
<i>Carabus clathratus</i> Linnaeus, 1761	4,9				
<i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775				+	
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	40,8	+			1,6
<i>Chlaenius nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	1,4				
<i>Chlaenius tristis</i> (Schaller, 1783)	+				
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)				+	
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)				+	
<i>Oodes helopoides</i> (Fabricius, 1792)	16,9		7,4		
<i>Platynus mannerheimi</i> (Dejean, 1828)			+		
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)		+	5,6	+	
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)				+	
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	1,4				
<i>Pterostichus atterimus</i> (Herbst, 1784)	2,8				
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	1,4	17,3	31,5	16,7	16,4
<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)		+	13,9		
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)			+		
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	6,3				
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)			+		
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	7,7	9,2	29,6	1,3	47,5
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	+		4,6		
Всего экз.	142	306	108	384	61
Всего видов	16	8	14	11	8

Состав доминирующих видов оказался более разнообразным, чем в хвойных лесах. На всех участках преобладали болотные и лесоболотные виды, хотя характер их доминирования в разных биотопах существенно различался. На участке бывшей торфоразработки в число наиболее массовых видов входили *Carabus granulatus*, *Oodes helopoides* (F.), *Agonum emarginatum* (Gyll.), *Pterostichus rhaeticus* и *P. nigrita* (Payk.). На переходном болоте доминировали *Pterostichus diligens*, *P. rhaeticus*, *P. minor*, *O. helopoides* и *Poecilus cupreus*. На верховых болотах преобладали *Agonum ericeti*, *P. diligens* и *P. rhaeticus*. Указанные виды, за исключением *P. cupreus*, также демонстрируют высокую численность в заболоченных экосистемах Европы [2; 7; 10; 11; 27; 28].

В состав доминантов на переходном болоте в позднеосенне-раннелетний период входил *Poecilus cupreus*. Этот вид может быть обнаружен в различных биотопах, в том числе и болотных биоценозах [2], однако наибольшей численности достигает на полях и лугах [11]. Другие луго-полевые (*Poecilus versicolor*, *Bembidion quadrimaculatum* (L.), *Amara plebeja* (Gyll.), *A. familiaris* (Duft.)), а также лесные виды (*Carabus arcensis*, *C. convexus* F., *Calathus micropterus*, *Cychrus caraboides* (L.)) на заболоченных территориях были представлены единичными экземплярами.

Многофакторный дисперсионный анализ β -разнообразия показал значимые различия в структуре населения жуужелиц (псевдо- $F = 13,86$; $P = 0,001$). На диаграмме NMDS-ординации комплексы жесткокрылых хвойных лесов и заболоченных территорий отчетливо дифференцированы по видовому составу и формируют несколько кластеров (рисунок 2).

В отличие от заболоченных территорий, сообщества жуужелиц лесных биоценозов имеют тенденцию группироваться совместно, что связано с большим сходством их населения. Жуужелицы заболоченных территорий демонстрируют существенное разнообразие видовой структуры: отдельно группируются участок бывшей торфоразработки и верховые болота (О3 и К4). Население жуужелиц верхового болота на участке К5 формирует кластер с жесткокрылыми переходного болота, что свидетельствует о более сходных условиях формирования фауны на этих территориях.

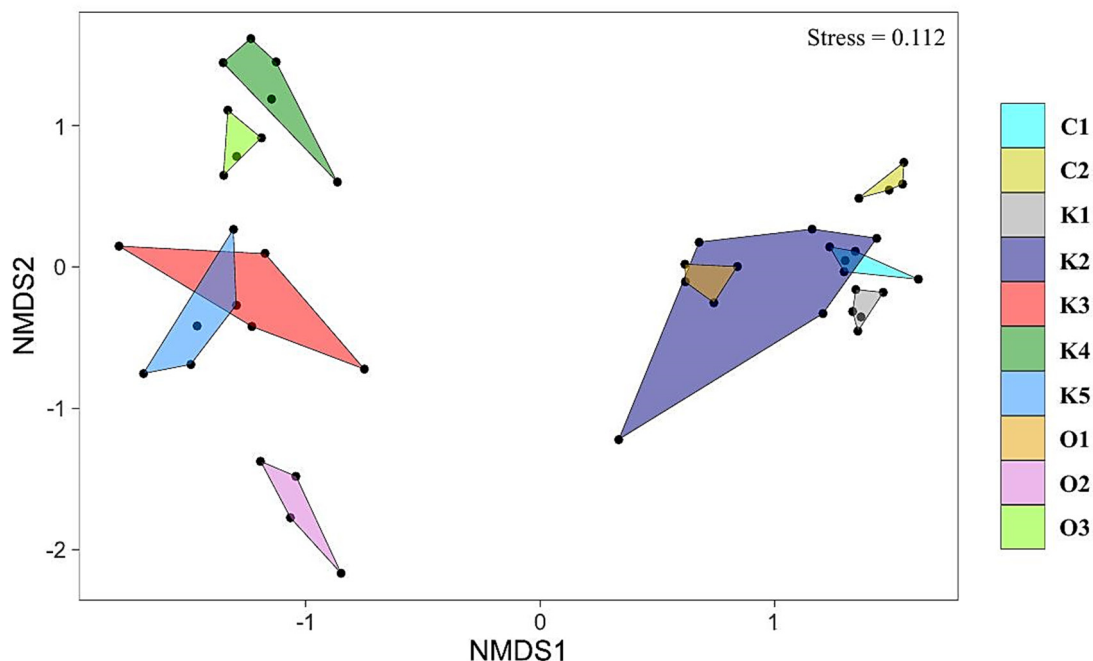


Рисунок 2. — NMDS-диаграмма сходства сообществ жуужелиц в хвойных лесах и на заболоченных территориях

Figure 2. — NMDS plot of the similarity of ground beetle communities in coniferous forests and wetlands

Заключение. Лесные и заболоченные биоценозы на территории заказников «Освейский», «Красный бор» и «Синьша» существенно отличаются по видовому составу сообществ жужелиц. В хвойных лесах ядро комплекса жесткокрылых формировали *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus arcensis* и *Calathus micropterus*, тогда как состав массовых видов на заболоченных территориях определялся типом последних. На верховых болотах преобладали *Agonum ericeti*, *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus*, на переходном — *P. diligens*, *P. rhaeticus*, *P. minor*, *Oodes helopoides* и *Poecilus cupreus*, на участке бывшей торфоразработки — *Carabus granulatus*, *O. helopoides*, *Agonum emarginatum*, *P. rhaeticus* и *P. nigrita*. Жужелицы лесных территорий отличаются бóльшим сходством комплексов, в то время как сообщества жесткокрылых заболоченных участков характеризуются существенным разнообразием таксономической структуры.

Список цитируемых источников

1. Rainio, J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators / J. Rainio, J. Niemelä // Biodiversity and Conservation. — 2003. — Vol. 12. — P. 487—506. DOI: 10.1023/A:1022412617568
2. Сушко, Г. Г. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) верхового болота «Ельня» / Г. Г. Сушко // Весн. ВДУ. — 1999. — № 1 (11). — С. 86—90.
3. Дерунков, А. В. Экологическое разнообразие жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых культурах на заповедных территориях Беларуси / А. В. Дерунков // Природ. ресурсы. — 2002. — № 3. — С. 126—127.
4. Сушко, Г. Г. Эколога-фаунистическая характеристика жесткокрылых (Coleoptera) естественных и антропогеннонарушенных верховых болот Белорусского Поозерья / Г. Г. Сушко // Уч. зап. УО «ВГУ им. П. М. Машерова». — 2004. — Т. 3. — С. 276—288.
5. Дерунков, А. В. Структура сообществ жужелиц в разведенных и искусственно восстановленных сосняках Березинского заповедника / А. В. Дерунков // Особо охраняемые природные территории. Исследования : сб. науч. тр. / ГПУ «Березинский биосферный заповедник». — Минск, 2006. — Вып. 1. — С. 220—233.
6. Сушко, Г. Г. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) минеральных островов на верховом болоте / Г. Г. Сушко // Уч. зап. УО «ВГУ им. П. М. Машерова». — 2005. — Т. 4. — С. 222—234.
7. Сушко, Г. Г. Сообщества герпетобионтных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья / Г. Г. Сушко // Весн. ВДУ. — 2006. — № 1 (39). — С. 118—124.
8. Кузьмич, В. А. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в различных типах еловых лесов Беларуси / В. А. Кузьмич, И. А. Солодовников // Уч. зап. УО «ВГУ им. П. М. Машерова». — 2007. — Т. 6. — С. 287—299.
9. Сушко, Г. Г. Сообщества жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) различных стадий постпирогенной сукцессии на верховом болоте / Г. Г. Сушко // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. біял. навук. — 2007. — № 3. — С. 116—119.
10. Солодовников, И. А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств / И. А. Солодовников. — Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2008. — 325 с.
11. Александрович, О. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской равнины: фауна, зоогеография, экология, фауногенез / О. Александрович. — Saarbrücken : Lambert Academic Publ., 2014. — 456 с.
12. Лакотко, А. А. Вырубки под линии электропередач в сосновых лесах Белорусского Поозерья — как места обитания жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / А. А. Лакотко, Г. Г. Сушко // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология. — 2021. — Вып. 1. — С. 15—28. DOI: 10.46646/2521-683X/2021-1-15-28
13. Сушко, Г. Г. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) верхового болота «Ельня» / Г. Г. Сушко // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. біял. навук. — 2001. — № 1. — С. 139—141.
14. Заповедные территории Беларуси / сост. П. И. Лобанок ; ред. Е. А. Добрицкая, Е. А. Дубовик. — Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2008. — 416 с.
15. Тэрыторыі, важныя для птушак у Беларусі / А. В. Абрамчук [і інш.] ; пад агул. рэд. С. В. Левага. — Мінск : РЫФТУР ПРЫНТ, 2015. — 154 с.
16. Юркевич, И. Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман. — Минск : Наука и техника, 1965. — 288 с.
17. Renkonen, O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. — 1938. — Vol. 6 (1). — P. 1—231.
18. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. — Vienna : R Found. for Statist. Computing, 2011.
19. Catalogue of Palaearctic Coleoptera : in 8 vol. / ed.: I. Löbl, D. Löbl. — Leiden—Boston : Brill, 2017. — Vol. 1 : Archostemata — Mухорhаgа — Aдеphаgа. — 1477 p.
20. Сундуков, Ю. Н. Аннотированный каталог жужелиц (Coleoptera: Caraboidea) Сихотэ-Алиня / Ю. Н. Сундуков. — Владивосток : Дальнаука, 2013. — 271 с.

21. Lindroth, C. H. Ground beetles (Carabidae) of Fennoscandia. A Zoogeographic Study : in 3 pts. / C. H. Lindroth. — Washington, D. C. : Smithsonian Institution Libr. and Nat. Science Found., 1988—1992. — Pt. 1 : Specific Knowledge Regarding the Species. — 1992. — 656 p.
22. Laroche, A. A Natural History of the Ground-Beetles (Coleoptera: Carabidae) of America north of Mexico / A. Laroche, M.-C. Larivière. — Sofia—Moscow : Pensoft, 2003. — 583 p.
23. Szyszko, J. State of Carabidae (Col.) fauna in fresh pine forest and tentative valorisation of this environment / J. Szyszko. — Warszawa : Warsaw Agr. Univ. Press, 1983. — 80 p.
24. Грюнталь, С. Ю. Организация сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесов Восточно-Европейской (Русской) равнины / С. Ю. Грюнталь. — М. : Галлея-Принт, 2008. — 484 с.
25. Белова, Ю. Н. Комплексы жужелиц коренных среднетаежных лесов (на примере Вологодской области) / Ю. Н. Белова // Современ. проблемы науки и образования. — 2009. — № 3. — С. 14—20.
26. Northern forestry and carabids: the case for concern about old-growth species / J. R. Spence [et al.] // Ann. Zool. Fennici. — 1996. — Vol. 33. — P. 173—184.
27. Aßmann, T. Über die Bodenkäferfauna des Naturschutzgebietes “Lengener Meer” im Kreis Leer (Ostfriesland) (Coleoptera: Carabidae et Silphidae) / T. Aßmann // Drosera. — 1983. — Bd. 83 (1). — S. 5—12.
28. Grossecapenberg, W. Beiträge zur Kenntnis der terrestrischen Fauna des Gildehauser Venns bei Bentheim / W. Grossecapenberg, D. Mossakowski, F. Weber // Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde. — 1978. — Bd. 40 (2). — S. 12—34.

References

1. Rainio J., Niemelä J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity and Conservation*, 2003, vol. 12, pp. 487—506. DOI: 10.1023/A:1022412617568
2. Sushko G. G. *Soobshchestva zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) verkhovogo bolota “Elnja”* [Ground beetle communities (Coleoptera, Carabidae) of the Yelnya raised bog]. *Vesnik Vitsebsk. dzyarzh. univer.* [Proceedings of the Vitebsk State University], 1999, no. 1 (11), pp. 86—90. (in Russian)
3. Derunkov A. V. *Ekologicheskoye raznoobrazie zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) v sosnovykh kul'turakh na zapovednykh territoriyakh Belarusi* [Ecological diversity of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in the pine plantations in the protected territories of Belarus]. *Prirodnye resursy* [Natural Resources], 2002, no. 3, pp. 126—127. (in Russian)
4. Sushko G. G. *Ekologo-faunisticheskaya kharakteristika zhestkokrylykh (Coleoptera) estestvennykh i antropogennonarushennykh verkhovykh bolot Belorusskogo Poozer'ya* [Ecological and faunistic characteristics of beetles (Coleoptera) of natural and anthropogenically disturbed raised bogs of the Belarusian Poozerie]. *Uchenye zapiski UO “VGU im. P. M. Masherova”* [Scientific notes of the educational institution “VSU named after. P. M. Masherov”], 2004, vol. 3, pp. 276—288. (in Russian)
5. Derunkov A. V. *Struktura soobshchestv zhuzhelits v razvedennykh i iskusstvenno vosstanovlennykh sosnyakh Berezinskogo zapovednika* [Structure of ground beetle communities in cultivated and artificially restored pine forests of the Berezinsky Nature Reserve]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii. Issledovaniya*, 2006, iss. 1, pp. 220—233. (in Russian)
6. Sushko G. G. *Zhestkokrylyye (Insecta, Coleoptera) mineral'nykh ostrovov na verkhovom bolote* [Beetles (Insecta, Coleoptera) of mineral islands on a raised bog]. *Uchenye zapiski UO “VGU im. P. M. Masherova”* [Scientific notes of the educational institution “VSU named after. P. M. Masherov”], 2005, vol. 4, pp. 222—234. (in Russian)
7. Sushko G. G. *Soobshchestva gerpetobiontykh zhestkokrylykh (Insecta, Coleoptera) verkhovykh bolot Belorusskogo Poozer'ya* [Communities of herpetobiont beetles (Insecta, Coleoptera) of raised bogs of the Belarusian Lake District]. *Vesnik Vitsebsk. dzyarzh. univer.* [Proceedings of the Vitebsk State University], 2006, no. 1 (39), pp. 118—124. (in Russian)
8. Kuzmich V. A., Solodovnikov I. A. *Soobshchestva zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) v razlichnykh tipakh yelovykh lesov Belarusi* [Ground beetle communities (Coleoptera, Carabidae) in various types of spruce forests in Belarus]. *Uchenye zapiski UO “VGU im. P. M. Masherova”* [Scientific notes of the educational institution “VSU named after. P. M. Masherov”], 2007, vol. 6, pp. 287—299. (in Russian)
9. Sushko G. G. *Soobshchestva zhestkokrylykh (Insecta, Coleoptera) razlichnykh stadiy postpirogennoy suksessii na verkhovom bolote* [Communities of beetles (Insecta, Coleoptera) of various stages postpyrogenic succession on an oligotrophic peat bog]. *Vesti Nats. Akad. navuk Belarusi. Ser. biyal. navuk* [Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series], 2007, no. 3, pp. 116—119. (in Russian)
10. Solodovnikov I. A. *Zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) Belorusskogo Poozer'ya. S katalogom vidov zhuzhelits Belarusi i sopredel'nykh gosudarstv* [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Belarusian Lakeland. With a catalog of ground beetle species in Belarus and neighboring states]. Vitebsk, Educational institution “VSU named after. P. M. Masherov Publ.”, 2008, 325 p. (in Russian)
11. Aleksandrovich O. *Zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) zapada lesnoy zony Russkoy ravniny: fauna, zoogeografiya, ekologiya, faunogenez* [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the western forest zone of the Russian Plain: fauna, zoogeography, ecology, faunogenesis]. Saarbrücken, Lambert Academic Publishing, 2014, 456 p. (in Russian)

12. Lakotko A. A., Sushko G. G. *Vyrubki pod linii elektroperedach v sosnovykh lesakh Belorusskogo Poozer'ya — kak mesta obitaniya zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae)* [Power line corridors in pine forests as habitats for ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the Belarusian Poozerie]. *Zhurnal Bel. gos. univ. Ekologiya* [Journal of the Belarusian State University. Ecology], 2021, vol. 1, pp. 15—28. DOI: 10.46646/2521-683X/2021-1-15-28. (in Russian)
13. Sushko G. G. *Sezonnaya dinamika aktivnosti zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) verkhovogo bolota Yelnya* [Seasonal dynamics of the activity of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Yelnya raised bog]. *Vesti Nats. Akad. navuk Belarusi. Ser. biyal. navuk* [Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series], 2001, no. 1, pp. 139—141. (in Russian)
14. *Zapovednyye territorii Belarusi* [Protected areas of Belarus]. Eds. E. A. Dobritskaya, E. A. Dubovik. Compiler P. I. Lobanok. Minsk, Belarus. Entsycl. imya P. Broŭki Publ., 2008, 416 p. (in Russian)
15. *Terytoryi, vazhnyya dlya ptushak u Belarusi* [Areas important for birds in Belarus]. Under the general editorship of S. V. Levy. Minsk, RYFTURA PRYNT, 2015, 154 p. (in Belarusian)
16. Yurkevich I. D., Geltman V. S. *Geografiya, tipologiya i rayonirovaniye lesnoy rastitel'nosti Belorussii* [Geography, typology and zoning of forest vegetation of Belarus]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1965, 288 p. (in Russian)
17. Renkonen O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo*, 1938, vol. 6 (1), pp. 1—231. (in German)
18. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna, R Foundation for Statistical Computing, 2011.
19. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1: Archostemata — Myxophaga — Adephaga. Eds. I. Löbl and D. Löbl. Leiden—Boston, Brill, 2017, 1477 p.
20. Sundukov Yu. N. *Annotirovannyi katalog zhuzhelits (Coleoptera: Caraboidea) Sikhote-Alinya* [An annotated catalogue of the ground beetles (Coleoptera: Caraboidea) of Sikhote-Alin]. Vladivostok, Dal'nauka, 2013, 271 p. (in Russian)
21. Lindroth C. H. Ground beetles (Carabidae) of Fennoscandia. A Zoogeographic Study. Pt. 1 : Specific Knowledge Regarding the Species. Washington, Smithsonian Institution Libraries and National Science Foundation, 1992, 656 p.
22. Larochelle A., Larivière M.-C. A Natural History of the Ground-Beetles (Coleoptera: Carabidae) of America north of Mexico. Sofia—Moscow, Pensoft, 2003, 583 p.
23. Szyszko J. State of Carabidae (Col.) fauna in fresh pine forest and tentative valorisation of this environment. Warszawa, Warsaw Agricultural University Press, 1983, 80 p.
24. Gryuntal S. Yu. *Organizatsiya soobshchestv zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) lesov Vostochno-Yevropeyskoy (Russkoy) ravniny* [Organization of ground beetle communities (Coleoptera, Carabidae) in forests of the East European (Russian) Plain]. Moscow, Galleya-Print, 2008, 484 p. (in Russian)
25. Belova Yu. N. *Kompleksy zhuzhelits korennykh srednetayezhnykh lesov (na primere Vologodskoy oblasti)* [Carabid beetle communities of middle taiga native forest (an example of the Vologda region)], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2009, no. 3, pp. 14—20. (in Russian)
26. Spence J. R., Langor D. W., Niemelä J., Cárcamo H. A., Currie C. R. Northern forestry and carabids: the case for concern about old-growth species. *Ann. Zool. Fennici*, 1996, vol. 33, pp. 173—184.
27. Aßmann T. Über die Bodenkäferfauna des Naturschutzgebietes "Lengener Meer" im Kreis Leer (Ostfriesland) (Coleoptera: Carabidae et Silphidae). *Drosera*, 1983, vol. 83 (1), pp. 5—12. (in German)
28. Grossecapenberg W., Mossakowski D., Weber F. Beiträge zur Kenntnis der terrestrischen Fauna des Gildehauser Venns bei Bentheim. *Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde*, 1978, vol. 40 (2), pp. 12—34. (in German)

Поступила в редакцию 30.03.2024.

УДК 595.76(476)

М. А. Лукашеня¹, А. В. Земоглядчук², С. К. Рындевич³Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21,
225404 Барановичи, Республика Беларусь, ¹kelogast@mail.ru, ²zemoglyadchuk@mail.ru, ³ryndevichsk@mail.ru

**МИЦЕТОФИЛЬНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (INSECTA: COLEOPTERA)
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «СТРОНГА» —
ОБИТАТЕЛИ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ТРУТОВИКА НАСТОЯЩЕГО (*FOMES
FOMENTARIUS* (LINNAEUS) FR., 1849)**

В статье приведены результаты исследований комплекса мицетофильных жесткокрылых, заселяющих плодовые тела трутовика настоящего (*Fomes fomentarius* (Linnaeus) Fr., 1849) в республиканском ландшафтном заказнике «Стронга».

В результате было установлено, что комплекс жесткокрылых — обитателей плодовых тел *Laetiporus sulphureus* на территории заказника «Стронга» включает 65 видов, принадлежащих к 40 родам, в свою очередь относящихся к 22 семействам; 60 видов впервые приводятся для фауны заказника.

Доминирующими по числу представителей являются семейство Staphylinidae, включающее 16 видов, а также семейства Latridiidae и Ciidae, представленные 7 видами каждое. Наиболее сложная таксономическая структура в комплексе жесткокрылых — обитателей карпофоров *Fomes fomentarius* характерна для семейства Staphylinidae, которое объединяет 7 родов. Максимальным числом представителей (5) на территории заказника «Стронга» отличаются роды *Atheta* (Staphylinidae) и *Cis* (Ciidae).

Исключительно в плодовых телах трутовика настоящего на территории республиканского ландшафтного заказника «Стронга» были отмечены *Hylus olexai* (Palm, 1955) (Eucnemidae), *Bothrideres bipunctatus* Gmelin, 1790 (Bothrideridae), *Corticaria lapponica* Zetterstedt, 1838 (Latridiidae), *Prionychus ater* (Fabricius, 1775) (Tenebrionidae), *Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792) (Curculionidae).

Проведенные исследования позволили выявить в составе комплекса жесткокрылых, трофически связанных с карпофорами *Fomes fomentarius*, 1 чужеродный вид — *Latridius minutus* (Linnaeus, 1767) (Latridiidae).

Список жесткокрылых — обитателей карпофоров трутовика *Fomes fomentarius*, охраняемых в странах Европы, представлен 11 видами, относящимися к 5 семействам: *Hylus olexai* (Palm, 1955) (Eucnemidae); *Litargus connexus* (Fourcroy, 1785), *Mycetophagus quadripustulatus* (Linnaeus, 1760) (Mycetophagidae); *Triplax aenea* (Schaller, 1783), *T. russica* (Linnaeus, 1758), *T. scutellaris* Charpentier, 1825, *Tritoma subbasalis* (Reitter, 1896), *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781) (семейство Erotylidae); *Neomidia haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787), *Prionychus ater* (Fabricius, 1775) (Tenebrionidae); *Grynocharis oblonga* (Linnaeus, 1758) (Trogossitidae).

Ключевые слова: мицетофильные жесткокрылые; плодовые тела; ксилотрофные грибы; *Fomes fomentarius*; республиканский ландшафтный заказник «Стронга»; Беларусь.

Библиогр.: 5 назв.

М. А. Lukashenia¹, A. V. Zemoglyadchuk², S. K. Ryndevich³Institution of Education “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy,
the Republic of Belarus, ¹kelogast@mail.ru, ²zemoglyadchuk@mail.ru, ³ryndevichsk@mail.ru

**MYCETOPHILOUS BEETLES (INSECTA: COLEOPTERA) OF THE REPUBLICAN
LANDSCAPE RESERVE “STRONGA” — INHABITANTS OF THE FRUIT BODIES OF
HOOF FUNGUS (*FOMES FOMENTARIUS* (LINNAEUS) FR., 1849)**

The paper contains results of the study of the beetles that inhabit the fruit bodies of hoof fungus (*Fomes fomentarius* (Linnaeus) Fr., 1849) in the Republican landscape reserve “Stronga”.

The species composition of the association of the beetles that inhabit the fruit bodies of *Laetiporus sulphureus* in the Republican landscape reserve “Stronga” was ascertained. It contains 65 species, belonging to 40 genera and 22 families. Sixty species are recorded in the reserve’s fauna for the first time.

Staphylinidae family, including 16 species, as well as Latridiidae and Ciidae families, which are represented by 7 species each, dominate in the number of species. The most complex taxonomic structure in the association of the beetles

that inhabit the fruit bodies of *Fomes fomentarius* is true for Staphylinidae family, which combines 7 genera. *Atheta* (Staphylinidae) and *Cis* (Ciidae) genera are characterized by the greatest number of representatives (5) in the “Stronga”.

Beetles *Hylus olexai* (Palm, 1955) (Eucnemidae), *Bothrideres bipunctatus* Gmelin, 1790 (Bothrideridae), *Corticaria lapponica* Zetterstedt, 1838 (Latridiidae), *Prionychus ater* (Fabricius, 1775) (Tenebrionidae), *Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792) (Curculionidae) are species, which can only develop in hoof fungus fruit bodies.

One alien species — *Latridius minutus* (Linnaeus, 1767) (Latridiidae) — was found during the examination of the association of the beetles that inhabit the fruit bodies of *Fomes fomentarius*.

The list of the species, which inhabit the fruit bodies of *Fomes fomentarius*, protected in European countries includes 11 species belonging to 5 families: *Hylus olexai* (Eucnemidae); *Litargus connexus* (Fourcroy, 1785), *Mycetophagus quadripustulatus* (Linnaeus, 1760) (Mycetophagidae); *Tripilax aenea* (Schaller, 1783), *T. russica* (Linnaeus, 1758), *T. scutellaris* Charpentier, 1825, *Tritoma subbasalis* (Reitter, 1896), *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781) (Erotylidae family); *Neomidia haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787), *Prionychus ater* (Tenebrionidae); *Grynocharis oblonga* (Linnaeus, 1758) (Trogossitidae).

Key words: mycetophilous beetles; fruiting bodies; xylotrophic fungi; *Fomes fomentarius*; the Republican landscape reserve “Stronga”; Belarus.

Ref.: 5 titles.

Введение. Трутовик настоящий *Fomes fomentarius* (Linnaeus) Fr., 1849 — широко распространенный в лесах Беларуси ксилотрофный гриб, заселяющий лиственные деревья (преимущественно березу, реже осину, ольху, дуб, иногда иву). Плодовые тела твердые, многолетние, толстые, шириной до 20 см, сидячие, приросшие к стволу боковой частью. Их верхняя сторона, покрытая деревянистой коркой матового серого, темно-серого или серо-охряного цвета, имеет бугорчатую поверхность с концентрическими валиками и бороздами, более светлыми, коричневатыми по краю. Нижняя часть горизонтально ровная или чуть выпуклая. Гименофор трубчатый, мелкопористый, беловатый, сероватый, коричневато-сероватый, темнеющий от прикосновения. Мякоть толстая, пробковидная или деревянистая [1].

Fomes fomentarius принадлежит к числу наиболее обычных трутовиков и, являясь космополитом, способен развиваться в широком диапазоне климатических условий от лесотундры до лесостепи. Будучи эвритрофным видом, он приурочен к широкому спектру древесных пород, список которых вариативен в различных регионах и насчитывает свыше двух десятков родов деревьев [2].

Мнения о степени паразитической активности трутовика настоящего различаются, что является отражением его способности к факультативному сапротрофизму либо факультативному паразитизму. Большинство авторов относят данный вид к факультативным паразитам, предпочитающим сапротрофный тип питания и иногда паразитирующим на живых ослабленных деревьях. Согласно другой точке зрения, *Fomes fomentarius* может считаться факультативным сапротрофом и в некоторых регионах относится к числу наиболее активных фитопатогенов [2].

С плодовыми телами трутовика настоящего экологически связан комплекс беспозвоночных, основу которого составляют представители отряда жесткокрылых (Coleoptera), которые участвуют в биологической деструкции его плодовых тел, а также являются активными переносчиками спор данного ксилотрофного гриба, обеспечивающими его распространение. До настоящего времени имеется очень ограниченное число публикаций, посвященных мицетофильным жукам заказника «Стронга» [3; 4]. В связи с этим изучение данного комплекса лесных насекомых имеет не только важное теоретическое значение, но и представляет интерес с практической точки зрения.

Материалы и методы исследования. Материал, послуживший основой для настоящей работы, был собран в период с 2022 по 2024 год на территории республиканского ландшафтного заказника «Стронга». Всего было обследовано более 200 карпофоров *Fomes fomentarius*, находящихся на разных стадиях развития и биологической деструкции, собрано и обработано более 600 экземпляров жесткокрылых. Для установления видового состава насекомых использовались стандартные методы сбора и идентификации видов: ручной сбор, просеивание фрагментов мертвых плодовых тел грибов на почвенное сито, учет с помощью оконных ловушек и др.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследований установлено, что комплекс жесткокрылых — обитателей плодовых тел *Fomes fomentarius* на территории заказника «Стронга» включает 65 видов, принадлежащих к 40 родам, в свою очередь относящихся к 22 семействам.

Ниже представлен список мицетофильных жесткокрылых республиканского ландшафтного заказника «Стронга», связанных в своем развитии с плодовыми телами трутовика настоящего. Виды, впервые указанные для фауны заказника, отмечены звездочкой (*).

Семейство Staphylinidae

- Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus, 1758) [4]
- S. quadrimaculatum* (Olivier, 1790) [4]
- **Sepedophilus bipustulatus* (Gravenhorst, 1802)
- **Gyrophana affinis* (Mannerheim, 1830)
- **G. boleti* (Linnaeus, 1758)
- **G. angustata* (Stephens, 1832)
- **Bolitochara obliqua* Erichson, 1837
- **B. pulchra* (Gravenhorst, 1806)
- **B. obliqua* Erichson, 1837
- **Atheta boletophila* (Thomson, 1856)
- **A. paracrassicornis* Brundin, 1954
- **A. pallidicornis* (Thomson, 1856)
- **A. pilicornis* (Thomson, 1852)
- **A. sodalis* (Erichson, 1837)
- **Acrotona fungi* (Gravenhorst, 1806)
- **Oxyporus maxillosus* Fabricius, 1792

Семейство Leiodidae

- **Anisotoma humeralis* (Fabricius, 1792)
- **A. axillaris* Gyllenhal, 1810

Семейство Histeridae

- **Paromalus flavicornis* (Herbst, 1792)

Семейство Sphindidae

- **Aspidiphorus orbiculatus* (Gyllenhal, 1808)

Семейство Eucnemidae

- **Hylus olexai* (Palm, 1955)

Семейство Ptinidae

- **Dorcatoma robusta* Strand, 1938

Семейство Bothrideridae

- **Bothrideres bipunctatus* Gmelin, 1790

Семейство Мусетопхагиде

- **Litargus connexus* (Fourcroy, 1785)
- **Mycetophagus quadripustulatus* (Linnaeus, 1760)

Семейство Еротилиде

- **Triplax aenea* (Schaller, 1783)
- **T. russica* (Linnaeus, 1758)
- **T. scutellaris* Charpentier, 1825
- **Tritoma subbasalis* (Reitter, 1896)
- **Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781)

Семейство Эндомихиде

- **Mycetina cruciata* (Schaller, 1783)

Семейство Церилониде

- **Cerylon ferrugineum* Stephens, 1830
- **C. histeroides* (Fabricius, 1792)

Семейство Латридииде

- **Latridius minutus* (Linnaeus, 1767)
- **L. consimilis* Mannerheim, 1844
- **L. hirtus* Gyllenhal, 1827
- **Enicmus rugosus* Herbst, 1793
- **E. testaceus* Stephens, 1830
- **Corticaria lapponica* Zetterstedt, 1838
- **Corticaria gibbosa* (Herbst, 1793)

Семейство Монотомиде

- **Rhizophagus bipustulatus* (Fabricius, 1792)
- R. dispar* (Paykull, 1800)

Семейство Нитидулулиде

- **Glischrochilus hortensis* (Fourcroy, 1785)
- **Cyllodes ater* (Herbst, 1792)
- **Eपुरаеа unicolor* (Olivier, 1790)
- **E. biguttata* (Thunberg, 1784)
- **E. neglecta* (Heer, 1841)
- **E. variegata* (Herbst, 1793)

Семейство Лаеомфлоиде

- Cryptolestes duplicatus* (Waltl, 1839)

Семейство Силваниде

- **Uleiota planata* (Linnaeus, 1761)

Семейство Ciidae

- **Sulcaxis fronticornis* (Panzer, 1805)
- **S. bidentulus* (Rosenhauer, 1847)
- **Cis fusciclavis* Nyholm, 1953
- **C. castaneus* (Herbst, 1793)
- **C. glabratus* Mellié, 1848
- **C. jacquemartii* Mellié, 1848
- **C. submicans* Abeille de Perrin, 1874

Семейство Tenebrionidae

- Neomidia haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787) [4]
- Diaperis boleti* Geoffroy, 1762 [4]
- Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767) [4]
- **Prionychus ater* (Fabricius, 1775)

Семейство Trogossitidae

- **Grynocharis oblonga* (Linnaeus, 1758)

Семейство Melandriidae

- **Abdera affinis* (Paykull, 1799)

Семейство Mordellidae

- **Tomoxia bucephala* Costa, 1854

Семейство Curculionidae

- **Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792)

В результате исследований установлено, что на территории заказника в сообществе мицетофильных жесткокрылых, связанных с плодовыми телами трутовика настоящего, доминирующим по числу представителей является семейство Staphylinidae, включающее 16 видов. Менее разнообразно представлены жуки из семейств Latridiidae и Ciidae (по 7 видов), Nitidulidae (6), Erotylidae (5), а также Tenebrionidae (4). Представленность видами остальных семейств незначительна и не превышает 2.

Наиболее сложная таксономическая структура в комплексе жесткокрылых — обитателей карпофоров *Fomes fomentarius* характерна для семейства Staphylinidae, которое объединяет 7 родов. Также следует отметить семейства Latridiidae и Tenebrionidae, включающие по 3 рода. Остальные семейства менее разнообразны и включают от 1 до 3 родов.

Максимальным числом представителей (5) на территории заказника «Стронга» отличаются роды *Atheta* (Staphylinidae) и *Cis* (Ciidae). Несколько уступает им по разнообразию род *Eपुरaea* (Nitidulidae), объединяющий 4 вида. Рода *Gyроphaena* и *Bolitochara* (Staphylinidae), *Triplax* (Erotylidae), *Latridius* (Latridiidae) включают по 3 вида. Остальные роды малочисленны и представлены 1—2 видами.

В ходе исследований был выявлен ряд жесткокрылых, встречающихся на территории заказника исключительно в плодовых телах *Fomes fomentarius*. Только на карпофорах данного трутовика были отмечены *Hylus olexai* (Palm, 1955) (Eucnemidae), *Bothrideres bipunctatus* Gmelin, 1790 (Bothrideridae), *Corticaria lapponica* Zetterstedt, 1838 (Latridiidae), *Prionychus ater* (Fabricius, 1775) (Tenebrionidae), *Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792) (Curculionidae).

Среди представителей комплекса жесткокрылых — обитателей карпофоров трутовика настоящего были выявлены виды, имеющие официальный охранный статус на территории Европы. В настоящее время данный список редких мицетофильных жуков республиканского ландшафтного заказника «Стронга» представлен 11 видами, принадлежащими к 5 семействам: *Hylus olexai* (Palm, 1955) (семейство Eucnemidae); *Litargus connexus* (Fourcroy, 1785), *Mycetophagus quadripustulatus* (Linnaeus, 1760) (Mycetophagidae); *Triplax aenea* (Schaller, 1783), *T. russica* (Linnaeus, 1758), *T. scutellaris* Charpentier, 1825, *Tritoma subbasalis* (Reitter, 1896), *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781) (Erotylidae); *Neomidia haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787), *Prionychus ater* (Fabricius, 1775) (Tenebrionidae); *Grynocharis oblonga* (Linnaeus, 1758) (Trogossitidae). Большинство перечисленных видов (за исключением представителей семейства Tenebrionidae) включено в Красную книгу сапроксильных жесткокрылых Европы — документ, в котором на основании методологии, предложенной Международным союзом охраны природы, определены охранные статусы для сообщества жесткокрылых, связанных в своем развитии с мертвой древесиной и дереворазрушающими грибами [5].

Проведенные исследования позволили выявить в составе комплекса жесткокрылых, трофически связанных с карпофорами *Fomes fomentarius*, 1 чужеродный вид — *Latridius minutus* (Linnaeus, 1767) (Latridiidae).

Заключение. На территории республиканского ландшафтного заказника «Стронга» комплекс мицетофильных жесткокрылых, обитающих в плодовых телах трутовика настоящего, включает 65 видов, относящихся к 22 семействам: Leiodidae, Staphylinidae, Histeridae, Sphindidae, Eucnemidae, Ptinidae, Bothrideridae, Mycetophagidae, Erotylidae, Cerylonidae, Latridiidae, Endomychidae, Monotomidae, Nitidulidae, Laemophloeidae, Silvanidae, Ciidae, Tenebrionidae, Trogossitidae, Melandriidae, Mordellidae, Curculionidae.

Доминирующими по числу видов являются семейство Staphylinidae, включающее 16 видов, а также семейства Latridiidae и Ciidae, представленные 7 видами каждое.

Исключительно в плодовых телах трутовика *Fomes fomentarius* на территории республиканского ландшафтного заказника «Стронга» были отмечены *Hylus olexai* (Palm, 1955) (Eucnemidae), *Bothrideres bipunctatus* Gmelin, 1790 (Bothrideridae), *Corticaria lapponica* Zetterstedt, 1838 (Latridiidae), *Prionychus ater* (Fabricius, 1775) (Tenebrionidae), *Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792) (Curculionidae).

Список жесткокрылых — обитателей карпофоров трутовика настоящего, охраняемых в странах Европы, представлен 11 видами, относящимися к 5 семействам; 60 видов впервые приводятся для фауны заказника «Стронга».

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

Список цитируемых источников

1. Атлас-определитель ксилотрофных грибов, кустистых и листоватых лишайников Национального парка «Беловежская пуца» / Т. Г. Шабашова [и др.]; ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», ГПУ «НП «Беловежская пуца». — Брест: Альтернатива, 2016. — 248 с.
2. К экологии эвритрофных дереворазрушающих грибов *Fomes fomentarius* (L.) Fr. и *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. в Красноярске и его окрестностях / О. Е. Крючкова [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. «Биология. Экология». — 2021. — Т. 32. — С. 34—50.
3. *Ryndevich, S. K.* Mycetophilic species of Hydrophilidae from Belarus / S. K. Ryndevich, A. V. Zemoglyadchuk, M. A. Lukashenya // Latissimus. — 2024. — Vol. 56. — P. 9—11.
4. Новыя знаходкі жукоў (Coleoptera: Carabidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Chrysomelidae) для фаўны заказніка «Стронга» / С. К. Рындзевіч [і інш.] // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2024. — № 1 (15). — С. 68—75.
5. *Лукашэня, М. А.* Жесткокрылые — обитатели плодовых тел ксилотрофных грибов (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пуца» / М. А. Лукашэня // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2019. — Вып. 7. — С. 59—65.

References

1. Shabashova T. G., Yacyna A. P., Yurchenko E. O., Belomesyaceva D. B., Arnolbik V. M. [Identification atlas of xylotrophic fungi, fruticose and foliose lichens of Belovezhskaya Pushcha national park]. The State Scientific Institution “V. F. Kuprevich Institute of experimental botany of the national academy of sciences of Belarus”, State Nature Protection Institution “National Park «Belovezhskaya pushcha»”. Brest, Alternative, 2016, 248 p. (in Russian).
2. Kryuchkova O. E., Yas’kova S. G., Tropina E. F., Golovnina N. N. [To the study of eurytrophic wood-destroying fungi ecology in Krasnoyarsk and the surrounding area]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Biologiya. Ecologiya»*, 2021, vol. 32, pp. 34—50. (in Russian)
3. Ryndevich S. K., Zemoglyadchuk A. V., Lukashenya M. A. Mycetophilic species of Hydrophilidae from Belarus. *Latissimus*, 2024, vol. 56, pp. 9—11.
4. 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]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2024, no 1 (15), pp. 68—75. (in Belarusian)
5. Lukashenia M. A. [Xylotrophic fungi fruiting bodies-inhabiting beetles (Insecta: Coleoptera) of Belovezhskaya Pushcha national park]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2019, iss. 7, pp. 59—65. (in Russian)

Поступила в редакцию 04.07.2024.

УДК 595.754.1

А. О. Лукашук

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

НАСТОЯЩИЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) ПУСТОШНЫХ ЛУГОВ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В статье содержится анализ данных о структуре сообществ Hemiptera: Heteroptera, обитающих на внепойменных пустошных лугах союза *Sedo-Scleranthion* Br.-Bl. et Richard 1950 класса *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 Березинского биосферного заповедника.

Отмечено 128 видов клопов из 24 семейств, доминируют по числу видов представители семейства Miridae. *Europiella albipennis* (Fallen, 1829), *Pionosomus opacellus* Horváth, 1895, *Tropidophlebia costalis* (Herrich-Schaeffer, 1850) и *Phimodera humeralis* Dalman, 1823 являются новыми для фауны заповедника, при этом *Europiella albipennis* ранее не указывался с территории Беларуси. Предыдущие указания с территории Беларуси вида *Galeatus spinifrons* (Fallén, 1807) следует (до подтверждения его присутствия в нашей фауне) относить к виду *Galeatus affinis* (Herrich-Schaeffer, 1835).

Проведен анализ показателей биоразнообразия и сходства гетероптерокомплексов пустошных лугов заповедника. Для сообществ контрольного участка в окр. д. Броды и зарастающего участка в окр. д. Домжерицы при относительно высоком значении индекса видового разнообразия значения выравненности оказались ниже, а для первого участка вообще минимальны — 2,9, что свидетельствует о некоторой нестабильности рассматриваемых сообществ.

В целом гетероптерофауна внепойменных пустошных лугов обладает относительно высоким своеобразием локальных фаун, для двух третей сравниваемых пар значения индекса общности оказались менее 0,5.

Основным фактором угрозы для энтомологических сообществ пустошных лугов помимо естественной вторичной сукцессии луговой растительности является также антропогенное воздействие, поскольку подавляющее большинство сохранившихся пустошных лугов расположены в пределах населенных пунктов или в их близких окрестностях.

Ключевые слова: настоящие полужесткокрылые; Hemiptera; Heteroptera; внепойменные пустошные луга; Березинский биосферный заповедник; Беларусь.

Табл. 2. Библиогр.: 12 назв.

А. О. Lukashuk

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

TRUE BUGS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) OF NON-FLOODPLAIN WASTELAND MEADOWS OF BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE

The article contains an analysis of data on the structure of Hemiptera: Heteroptera communities living in the non-floodplain wasteland meadows of the *Sedo-Scleranthion* Br.-Bl. et Richard 1950 of the *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 class in the Berezinsky Biosphere Reserve.

One hundred and twenty eight species of true bugs from 24 families were recorded; representatives of Miridae family turned out to dominate in the number of species. *Europiella albipennis* (Fallen, 1829), *Pionosomus opacellus* (Horváth, 1895), *Tropidophlebia costalis* (Herrich-Schaeffer, 1850) and *Phimodera humeralis* (Dalman, 1823) are new to the fauna of the reserve, while *Europiella albipennis* has not previously been reported for the entire territory of Belarus. The previous indications of *Galeatus spinifrons* (Fallén, 1807) on the territory of Belarus should (until confirmation of its presence in local fauna) be attributed to the *Galeatus affinis* (Herrich-Schaeffer, 1835) species.

The analysis of biodiversity and similarity indicators for Heteroptera complexes in the wasteland meadows of the reserve was carried out. For the communities of the control area near Brody village and the overgrown area near Domzheritsy village, with a relatively high species diversity index, the evenness values turned out to be lower; and for the first mentioned area the minimum was 2.9, which indicates some instability of the researched communities.

In general, the Heteroptera of non-floodplain wasteland meadows has a relatively high uniqueness of the local faunas; for two thirds of the compared pairs, the commonality index values were less than 0.5.

One of the main threat factors for entomological communities of wasteland meadows, in addition to the natural secondary succession of meadow vegetation, is also anthropogenic impact, since the vast majority of preserved wasteland meadows are located within localities or in their closest vicinity.

Key words: true bugs; Hemiptera; Heteroptera; non-floodplain wasteland meadows; Berezinsky Biosphere Reserve; Belarus.

Table 2. Ref.: 12 titles.

Введение. Настоящая работа является частью пятилетней программы изучения внепойменных открытых травяных сообществ Березинского биосферного заповедника и посвящена пустошным лугам.

Как и все открытые травяные сообщества заповедника, в настоящее время пустошные луга охвачены процессом естественного зарастания древесно-кустарниковой растительностью, что приводит к существенным перестройкам структуры и функциональных связей их экосистемы. Поскольку основная их часть расположена вблизи или в пределах населенных пунктов, травяные пустоши испытывают значительное антропогенное воздействие, выражающееся в застройке, устройстве стихийных небольших карьеров и свалок, вытаптывании, выпасе и др.

Известно, что изменение структуры растительных сообществ вызывает и трансформацию энтомокомплексов. В связи с этим изучение энтомофауны внепойменных пустошных лугов представляется актуальным.

Кроме того, в Беларуси отсутствуют данные по сравнительному анализу энтомоценозов внепойменных пустошных лугов, испытывающих разную степень вторичной восстановительной сукцессии.

Материалы и методы исследования. Материалом для настоящей работы послужили сборы насекомых, проведенные автором в 2021—2023 годах в центральной (окр. д. Домжерицы) и южной (окр. д. Броды) частях Березинского биосферного заповедника. Исследования проводили на четырех учетных участках внепойменных пустошных лугов, состояние которых позволило бы оценить структурно-функциональное разнообразие гетероптерокомплексов в зависимости от состава фитоценоза.

Оба луга относятся к растительным сообществам союза *Sedo-Scleranthion* Br.-Bl. et Richard 1950 класса *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 — травяные пустоши с очитками и дивалой [1].

При описании модельных участков внепойменных пустошных лугов дополнительно использовали данные, изложенные в материалах лесоустройства [2] и некоторых источниках [3; 4].

Луг в окр. д. Домжерицы

Внепойменный пустошный луг площадью 4,1 га расположен в Домжерицком лесничестве на западной окраине д. Домжерицы слева от дороги Домжерицы — Крайцы, кв. 299Б, выд. 25.

Участок № 1. Контрольный (незарастающий) участок расположен в тонкополевицевой ассоциации (*Agrostidetum vulgaris*). Площадь участка составляет 1,9 га. Дерновина слабо-развитая. Доминантом-эдификатором является полевица тонкая *Agrostis tenuis* Sibth.

В травяном покрове встречались: *Acetosella vulgaris* L., *Achillea millefolium* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia campestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Carex ericetorum* Pollich, *Cota tinctoria* (L.) J. Gay, *Dactylis glomerata* L., *Dianthus deltoides* L., *Draba verna* L., *Echium vulgare* L., *Equisetum arvense* L., *Erigeron acer* L., *Euphorbia virgate* Waldst. et Kit., *Festuca ovina* L., *Fragaria vesca* L., *Galium verum* L., *Gypsophila fastigiata* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Herniaria glabra* L., Sp. Pl., *Hypericum perforatum* L., *Hypochoeris radicata* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Oenothera biennis* L., *Peucedanum oreoselinum* Moench, *Pilosella officinarum* F.W. Schultz et Sch. Bip., *Poa angustifolia* L., *Potentilla*

argentea L., *Scleranthus perennis* L., *Sedum acre* L., *Silene nutans* L., *Silene viscaria* Jess., *Tanacetum vulgare* L., *Thymus serpyllum* L., *Trifolium arvense* L., *Verbascum nigrum* L., *Veronica verna* L., *Vicia cassubica* L. и др. Мхи: *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch. и *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Лишайники: *Cladonia furcata* (Huds.) Scnrad. и *Peltigera canina* (L.) Willd.

На участке единично встречались молодые деревья яблони и сосны.

Отмечено повреждение растительного покрова дикими копытными, их чрезмерная плотность может представлять угрозу растительным сообществам.

Антропогенное воздействие в период исследований выражалось в наличии следов от транспорта, небольших карьеров для добычи песка и гравия.

Участок № 2. Зарастающий древесно-кустарниковой растительностью учетный участок площадью 0,5 га расположен на том же суходольном пустошном лугу западнее д. Домжерицы, кв. 299Б, выд. 17, также в тонкополевицевой ассоциации. Дерновина слаборазвита.

В травянистом покрове встречались: *Acetosella vulgaris* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Artemisia campestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Cota tinctoria* (L.) J. Gay, *Dactylis glomerata* L., *Erigeron acer* L., *Fragaria vesca* L., *Hypericum perforatum* L., *Hypochoeris radicata* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Oenothera biennis* L., *Peucedanum oreoselinum* Moench, *Pilosella officinarum* F.W. Schultz et Sch. Bip., *Potentilla argentea* L., *Scleranthus perennis* L., *Sedum acre* L., *Silene nutans* L., *Silene viscaria* Jess., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Thymus serpyllum* L., *Trifolium arvense* L., *Turritis glabra* L., *Veronica verna* L. и другие виды. Мхи: *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. и *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. Лишайники: *Cladonia* sp. и *Peltigera canina* (L.) Willd.

В зарастании участвовали *Betula pendula* Roth, *Malus domestica* Borkh., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sylvestris* L., *Populus balsamifera* L., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L. Степень зарастания — до 60 %.

Как и на предыдущем участке, отмечено воздействие диких копытных на растительный покров (вытаптывание, порои).

Луг в окр. д. Броды

Участок № 3. Контрольный (незарастающий) учетный участок площадью 0,5 га расположен на южной окраине д. Броды справа от дороги Крайцы — Броды в овечьевсяницевой ассоциации (*Festucetum ovinae*). Дернина слаборазвита. Доминантом-эдификатором является овсяница овечья *Festuca ovina* L.

Отмечены также: *Acetosella vulgaris* L., *Achillea millefolium* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia campestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Coniza canadensis* L., *Dianthus arenarius* L., *Dianthus deltoides* L., *Draba verna* L., *Erigeron acer* L., *Festuca rubra* L., *Galium aparine* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Hypochoeris radicata* L., *Jasione montana* L., *Oenothera biennis* L., *Phleum pretense* L., *Pilosella officinarum* F.W. Schultz et Sch. Bip., *Potentilla argentea* L., *Scleranthus perennis* L., *Sedum acre* L., *Silene nutans* L., *Thymus serpyllum* L., *Trifolium arvense* L., *Veronica chamaedrys* L. и другие виды. Мхи: *Polytrichum piliferum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. и *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch. Лишайники: *Cladonia* sp. и *Cetraria* sp.

Деревья и кустарники отсутствуют.

Антропогенное воздействие в период исследований выражалось в сжигании мусора, наличии следов от транспорта, нерегулярном выпасе. Участок частично огорожен.

Участок № 4. Зарастающий участок площадью 0,3 га расположен на том же пустошном лугу около 500 м южнее д. Броды, справа от дороги к автобусной остановке, также в овечьевсяницевой ассоциации. Дерновина слаборазвита.

В травянистом покрове встречались: *Acetosella vulgaris* L., *Achillea millefolium* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia campestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Carex ericetorum* Pollich, *Dactylis glomerata* L., *Draba verna* L., *Erigeron acer* L., *Hypericum perforatum* L.,

Jasione montana L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Oenothera biennis* L., *Pilosella officinarum* F.W. Schultz et Sch. Bip., *Scleranthus perennis* L., *Sedum acre* L., *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh., *Silene nutans* L., *Solidago virgaurea* L., *Thymus serpyllum* L., *Trifolium arvense* L. и др. виды. Мхи: *Polytrichum piliferum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt и *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Flesch. Лишайники: *Cladonia* sp. и *Peltigera canina* (L.) Willd.

В зарастании участвовали *Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L. и *Quercus robur* L. Степень зарастания — до 40 %.

Исследования проводили по стандартным методикам, широко используемым в энтомологии [5; 6].

Фаунистические сборы и количественные учеты с травянистой и кустарниковой растительности, а также древесных крон осуществляли при помощи стандартного энтомологического сачка. Применяли также ручной сбор, в том числе с использованием эксгаустера.

В травянистой растительности для сбора насекомых использовали дополнительно ловушки, прерывающие полет [7], по пять на каждом участке.

Насекомых, обитающих на поверхности почвы, в травяной ветоши, мхах и т. п., собирали методом ручного разбора проб, просеиванием с использованием стандартных почвенных сит и напочвенными ловчими стаканчиками (по 10 на каждом участке) [7].

В качестве фиксирующей жидкости и в ловушках, прерывающих полет, в ловчих стаканчиках использовали насыщенный раствор поваренной соли.

Насекомых сохраняли как на ватных матрасах, так и в этиловом спирте. При необходимости изготавливались препараты гениталий [8]. При определении материала использовали бинокулярный микроскоп Optica SZO-6.

Для оценки видового богатства и доминирования сообществ настоящих полужесткокрылых залежных суходольных лугов применяли индексы Маргалефа и Бергера—Паркера [9]. Для сравнения сходства установленных гетероптерофаун отдельных участков использовали индекс Чекановского—Сьеренсена [10].

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований в 2023 году на внепойменных пустошных лугах Березинского биосферного заповедника было выявлено 128 видов настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera) из 93 родов и 24 семейств (с учетом современных подходов к системе Lygaeidae sensu lato).

Список видов подотряда клопов, отмеченных в отчетный период на внепойменных пустошных лугах Березинского биосферного заповедника, представлен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1. — Таксономический состав настоящих полужесткокрылых насекомых, учтенных на внепойменных пустошных лугах Березинского биосферного заповедника

T a b l e 1. — The taxonomic composition of true bugs recorded in non-floodplain wasteland meadows of the Berezinsky Biosphere Reserve

№ п / п	Таксон	Окр. Д. Домжерицы		Окр. д. Броды	
		К	З	К	З
Семейство CERATOCOMBIDAE					
1	<i>Ceratocombus coleopratus</i> (Zetterstedt, 1819)				5
Семейство GERRIDAE					
2	<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus, 1758)			1	
Семейство TINGIDAE					
3	<i>Acalypta gracilis</i> (Fieber, 1844)		2		9
4	<i>Acalypta marginata</i> (Wolff, 1804)	1			4

Продолжение табл. 1

№ п / п	Таксон	Окр. д. Домжерицы		Окр. д. Броды	
		К	З	К	З
5	<i>Acalypta nigrina</i> (Fallén, 1807)		1		
6	<i>Derephysia cristata</i> (Panzer, 1806)		2	7	4
7	<i>Derephysia foliacea</i> (Fallén, 1807)		2		3
8	<i>Dictyla echii</i> (Schrank, 1782)		1		
9	<i>Galeatus affinis</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	10	7	11	
10	<i>Kalama tricornis</i> (Schrank, 1801)	1		1	
11	<i>Tingis ampliata</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)			1	
12	<i>Tingis crispata</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)			1	
13	<i>Tingis reticulata</i> Herrich-Schaeffer, 1835	1			
Семейство MICROPHYSIDAE					
14	<i>Loricula exilis</i> (Fallén, 1807)		2		
Семейство MIRIDAE					
15	<i>Dicyphus globulifer</i> (Fallén, 1829)			3	5
16	<i>Deraeocoris scutellaris</i> (Fabricius, 1794)		1		
17	<i>Deraeocoris ventralis</i> Reuter, 1904			2	
18	<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778)	1			
19	<i>Adelphocoris quadripunctatus</i> (Fabricius, 1794)				2
20	<i>Apolygus lucorum</i> (Meyer-Dür, 1843)				1
21	<i>Camptozygum aequale</i> (Villers, 1789)				1
22	<i>Capsodes gothicus</i> (Linnaeus, 1758)			1	1
23	<i>Liocoris tripustulatus</i> (Fabricius, 1781)				1
24	<i>Lygocoris contaminatus</i> (Fallén, 1807)				1
25	<i>Lygus gemellatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	1	1	12	
26	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	6	8
27	<i>Lygus punctatus</i> (Zetterstedt, 1838)	5		30	1
28	<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	50	34	120	42
29	<i>Orthops basalis</i> (A. Costa, 1853)		5	1	1
30	<i>Polymerus unifasciatus</i> (Fabricius, 1794)		1		
31	<i>Acetropis gimmerthalii</i> (Flor, 1860)				8
32	<i>Leptopterna dolabrata</i> (Linnaeus, 1758)			1	
33	<i>Notostira elongata</i> (Geoffroy, 1785)			1	
34	<i>Notostira erratica</i> (Linnaeus, 1758)			1	1
35	<i>Stenodema calcarata</i> (Fallén, 1807)		1		3
36	<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)			2	7
37	<i>Trigonotylus caelestialium</i> (Kirkaldy, 1902)	47	8	161	5
38	<i>Halticus apterus</i> (Linnaeus, 1758)				3
39	<i>Orthocephalus coriaceus</i> (Fabricius, 1777)				2
40	<i>Orthocephalus vittipennis</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)				1
41	<i>Strongylocoris luridus</i> (Fallén, 1807)			2	4
42	<i>Blepharidopterus angulatus</i> (Fallén, 1807)		1		
43	<i>Orthotylus flavosparsus</i> (C. R. Sahlberg, 1841)	1		1	
44	<i>Pilophorus cinnamopterus</i> (Kirschbaum, 1856)				6
45	<i>Amblytylus albidus</i> (Hahn, 1834)			1	
46	<i>Amblytylus nasutus</i> (Kirschbaum, 1856)	1			
47	<i>Chlamydatus pulicarius</i> (Fallén, 1807)			5	6
48	<i>Chlamydatus pullus</i> (Reuter, 1870)	30	4	91	6
49	<i>Europiella artemisiae</i> (Becker, 1864)	5		18	1
50	<i>Europiella albipennis</i> (Fallén, 1829)			168	13
51	<i>Hoplomachus thunbergii</i> (Fallén, 1807)	1		16	13
52	<i>Parapsallus vitellinus</i> (Scholtz, 1847)			1	

Продолжение табл. 1

№ п / п	Таксон	Окр. д. Домжерицы		Окр. д. Броды	
		К	З	К	З
53	<i>Phoenicocoris modestus</i> (Meyer-Dür, 1843)		4		26
54	<i>Phoenicocoris obscurellus</i> (Fallén, 1829)		1		5
55	<i>Placochilus seladonicus</i> (Fallén, 1807)	2			
56	<i>Plagiognathus arbustorum</i> (Fabricius, 1794)			1	6
57	<i>Plagiognathus chrysanthemi</i> (Wolff, 1804)	5	9	52	18
58	<i>Plesiodema pinetella</i> (Zetterstedt, 1828)				2
Семейство NABIDAE					
59	<i>Nabis brevis</i> Scholtz, 1847		1	1	4
60	<i>Nabis flavomarginatus</i> Scholtz, 1847				1
61	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949				3
62	<i>Nabis punctatus</i> A. Costa, 1847	1			
Семейство ANTHOCORIDAE					
63	<i>Anthocoris nemorum</i> (Linnaeus, 1761)				1
64	<i>Orius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	2
65	<i>Orius niger</i> (Wolff, 1811)	20	1	36	4
Семейство REDUVIIDAE					
66	<i>Coranus subapterus</i> (De Geer, 1773)	2		11	
67	<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)				1
Семейство ARADIDAE					
68	<i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806		6		4
Семейство LYGAEIDAE					
69	<i>Nithecus jacobaeae</i> (Schilling, 1829)			3	7
70	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	6		68	6
71	<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	20		512	77
72	<i>Ortholomus punctipennis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)	9	3	16	6
73	<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1797)		10	2	11
Семейство CYMIDAE					
74	<i>Cymus claviculus</i> (Fallén, 1807)		1		
75	<i>Cymus melanocephalus</i> Fieber, 1861			1	
Семейство GEOCORIDAE					
76	<i>Geocoris ater</i> (Fabricius, 1787)			1	
77	<i>Geocoris dispar</i> (Waga, 1839)	1			
Семейство HETEROGASTRIDAE					
78	<i>Heterogaster artemisiae</i> Schilling, 1829			1	
Семейство OXYCARENIDAE					
79	<i>Tropidophlebia costalis</i> (Herrich-Schaeffer, 1850)				1
Семейство RHYPAROCHROMIDAE					
80	<i>Drymus ryeii</i> Douglas et Scott, 1865				1
81	<i>Drymus sylvaticus</i> (Fabricius, 1775)	1	1	4	22
82	<i>Eremocoris abietis</i> (Linnaeus, 1758)		1		33
83	<i>Eremocoris plebejus</i> (Fallén, 1807)				2
84	<i>Graptopeltus lynceus</i> (Fabricius, 1775)			1	1
85	<i>Peritrechus geniculatus</i> (Hahn, 1832)				1
86	<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	6	34
87	<i>Rhyparochromus vulgaris</i> (Schilling, 1829)				5
88	<i>Scolopostethus thomsoni</i> Reuter, 1875				3
89	<i>Pionosomus opacellus</i> Horváth, 1895	5	2	3	
90	<i>Trapezonotus arenarius</i> (Linnaeus, 1758)		1	19	107
91	<i>Megalonotus chiragra</i> (Fabricius, 1794)			5	15
92	<i>Sphragisticus nebulosus</i> (Fallén, 1807)				3

Окончание табл. 1

№ п / п	Таксон	Окр. д. Домжерицы		Окр. д. Броды	
		К	З	К	З
93	<i>Pachybrachius fracticollis</i> (Schilling, 1829)			1	
94	<i>Stygnocoris fuliginus</i> (Geoffroy, 1785)	1			1
95	<i>Stygnocoris rusticus</i> (Fallén, 1807)			1	
96	<i>Stygnocoris sabulosus</i> (Schilling, 1829)				2
Семейство PIESMATIDAE					
97	<i>Piesma capitatum</i> (Wolff, 1804)	1			
98	<i>Piesma maculatum</i> (Laporte, 1883)	1	2	3	5
Семейство BERYTIDAE					
99	<i>Neides tipularius</i> (Linnaeus, 1758)		1		8
Семейство COREIDAE					
100	<i>Bathysolen nubilus</i> (Fallén, 1807)		1		2
101	<i>Ulmicola spinipes</i> (Fallén, 1807)			1	
102	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)			10	11
103	<i>Spathocera laticornis</i> (Schilling, 1829)				1
104	<i>Syromastus rhombeus</i> (Linnaeus, 1767)			1	
Семейство RHOPALIDAE					
105	<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)			2	1
106	<i>Rhopalus conspersus</i> (Fieber, 1837)			18	2
107	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	2	4	2	12
108	<i>Stictopleurus abutilon</i> (Rossi, 1790)				5
109	<i>Stictopleurus punctatonervosus</i> (Goeze, 1778)	6	2	16	19
110	<i>Myrmus miriformis</i> (Fallén, 1807)		1		2
Семейство ALYDIDAE					
111	<i>Alydus calcaratus</i> (Linnaeus, 1758)	27	4		26
Семейство THYREOCORIDAE					
112	<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)				5
Семейство ACANTHOSOMATIDAE					
113	<i>Elasmucha grisea</i> (Linnaeus, 1758)		1		
Семейство SCUTELLERIDAE					
114	<i>Phimodera humeralis</i> Dalman, 1823	1			
115	<i>Odontoscelis fuliginosa</i> (Linnaeus, 1761)				2
116	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)				1
117	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)				1
Семейство PENTATOMIDAE					
118	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)			2	6
119	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)				5
120	<i>Neottiglossa pusilla</i> (Gmelin, 1790)				6
121	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1851)	3	1	1	3
122	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)		2	3	3
123	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)			2	1
124	<i>Holcostethus strictus</i> (Wolff, 1804)				2
125	<i>Palomena viridissima</i> (Poda, 1761)				1
126	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)				1
127	<i>Sciocoris cursitans</i> (Fabricius, 1794)	1	3	4	1
128	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	4			2

Примечание — здесь и далее в таблицах К — контроль, незарастающий участок луга; З — зарастающий древесно-кустарниковой растительностью участок луга.

Доминируют представители семейства *Miridae* — 44 вида (34,4 %), за ними следуют *Rhyarochromidae* — 17 видов (13,3 %), *Tingidae* и *Pentatomidae* — по 11 видов (8,6 %), остальные 20 семейств представлены на внепойменных пустошных лугах менее чем 10 видами: *Rhopalidae* — 6, *Lygaeidae* и *Coreidae* — по 5, *Nabidae* и *Scutelleridae* — по 4, *Anthocoridae* — 3, *Reduviidae*, *Cymidae*, *Geocoridae* и *Piesmatidae* — по 2 вида, в оставшихся 10 семействах насчитывается по 1 виду.

По количеству родов у настоящих полужесткокрылых доминирует семейство *Miridae* — 31 род (родовой индекс (отношение числа видов к числу родов) — 1,4), далее следуют *Rhyarochromidae* — 12 родов (родовой индекс, как и у предыдущего семейства, равен 1,4), *Pentatomidae* — 10 родов (родовой индекс — 1,1), *Tingidae* — 6 родов (отмечено максимальное значение родового индекса — 1,8), *Coreidae* — 5 родов (родовой индекс — 1,0). У 19 семейств количество родов ниже 5. В семействах *Lygaeidae* (родовой индекс — 1,3) и *Rhopalidae* (родовой индекс — 1,5) насчитывается по 4, у *Scutelleridae* (родовой индекс — 1,3) — 3 рода, в семействах *Anthocoridae* и *Reduviidae* — по 2 рода (родовые индексы — 1,5 и 1,0 соответственно). Остальные 14 семейств содержат по 1 роду, но не обязательно по 1 виду, родовой индекс колеблется от 1,0 у *Ceratocombidae* до 4,0 у *Nabidae*.

Сравнивая гетероптерофауну пустошных и залежных лугов заповедника, заметно большее число видов, выявленных в первой (128 и 110 соответственно), а также большее присутствие в ее структуре представителей семейств *Tingidae* и *Rhyarochromidae* с уменьшением числа видов с 50 до 31 в семействе *Miridae*.

В ходе исследований внепойменных пустошных лугов заповедника обнаружен один новый для фауны Беларуси вид клопов-слепняков (семейство *Miridae*) — *Europiella albipennis* (Fallen, 1829).

***Europiella albipennis* (Fallen, 1829). Материал:** Беларусь, Березинский биосферный заповедник, Минская обл., Борисовский р-н, окр. д. Броды, незарастающий участок пустошного луга, кошение, 100 взм., 30.05.2023, 2♂, А. О. Лукашук, 29.06.2023, 2♂ и 17♀, А. О. Лукашук, 01.09.2023, 66♂ и 54♀, А. О. Лукашук, 29.09.2023, 5♂ и 4♀, А. О. Лукашук; там же, 110 взм., 31.07.2023, 7♂ и 11♀, А. О. Лукашук; там же, 10 ловчих стаканчиков, 30.05.—29.06.2023, 1♂, А. О. Лукашук; там же, 5 ловушек прерывающих полет, 01—29.09.2023, 8♂ и 2♀, А. О. Лукашук, 29.09.—31.10.2023, 1♂, А. О. Лукашук; там же, зарастающий участок пустошного луга, 5 ловушек, прерывающих полет, 30.05.—29.06.2023, 1♂, А. О. Лукашук; там же, 5 ловушек, прерывающих полет, 31.07.—01.09.2023, 4♂ и 1♀, А. О. Лукашук; там же, 5 ловушек, прерывающих полет, 01—29.09.2023, 4♂ и 1♀, А. О. Лукашук.

Мезоксерофильный хортобионт, монофитофаг полыней (р. *Artemisia*); моновольтинный в наших условиях, зимуют яйца.

Распространение. Европа: Австрия, Беларусь, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Литва, Польша, Румыния, Россия (центр (по нашим данным, Национальный парк «Смоленское Поозерье», Смоленская обл.) и юг европейской части), Северная Македония, Сербия, Словакия, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария, Швеция, Эстония; **Азия:** Иран, Казахстан (азиатская часть), Россия (Западная Сибирь), Турция (азиатская часть) [11]. Впервые указывается для Беларуси и Центральной России.

Для территории Березинского биосферного заповедника впервые выявлены еще 3 вида: *Tropidophlebia costalis* (Herrich-Schaeffer, 1850) (семейство *Oxycarinidae*), *Pionosomus opacellus* Horváth, 1895 (семейство *Rhyarochromidae*) и *Phimodera humeralis* Dalman, 1823 (семейство *Scutelleridae*).

При идентификации собранных на пустошных лугах заповедника экземпляров настоящих полужесткокрылых семейства кружевницы (*Tingidae*) установлено, что пока на его территории встречается только вид — *Galeatus affinis* (Herrich-Schaeffer, 1835), все предыдущие указания для его фауны *Galeatus spinifrons* (Fallén, 1807) относятся к первому виду (*Galeatus affinis*). Скорее всего это имеет отношение и ко всей территории Беларуси, нахождение в ее фауне *Galeatus spinifrons* требует подтверждения.

Помимо этого, находки ряда редко встречающихся в сборах видов клопов представляют фаунистический интерес: *Heterogaster artemisiae* Schilling, 1829 (семейство Heterogastridae), *Rhopalus conspersus* (Fieber, 1837) (семейство Rhopalidae), *Odontoscelis fuliginosa* (Linnaeus, 1761) (семейство Scutelleridae). Березинский заповедник — пока самая северная из небольшого числа известных точек их регистрации в Беларуси.

В ходе исследований на внепойменных пустошных лугах заповедника инвазивных видов настоящих полужесткокрылых насекомых пока не отмечено.

Максимальное число видов отмечено на зарастающем участке пустошного луга в окр. д. Броды — 91 вид (71,1 % учтенных на лугах в 2023 году видов клопов) и контрольном участке того же луга — 63 вида (49,2 %), минимальным числом видов характеризуется контрольный участок луга в окр. д. Домжерицы — 38 видов (29,7 %).

На всех четырех учетных участках выявлено 15 видов настоящих полужесткокрылых (11,7 %). На трех учетных участках отмечено также 15 видов клопов (11,7 %). На двух учетных участках выявлено 32 вида (25,0 %). На одном учетном участке обнаружено 66 видов настоящих полужесткокрылых (51,6 %).

Только на контрольных (незарастающих) участках обнаружено 25 видов клопов (19,5 %). Только на зарастающих древесно-кустарниковой растительностью участках отмечено 54 вида (42,2 %). У 49 видов настоящих полужесткокрылых заповедника (38,3 %) не выявлено предпочтений в отношении степени зарастания луговых сообществ, они встречались как на контрольных (незарастающих), так и на зарастающих участках.

В структуре доминирования в сообществе настоящих полужесткокрылых на незарастающем (контрольном) участке пустошного луга в окр. д. Домжерицы 3 вида (*Lygus rugulipennis*, *Trigonotylus caelestialium* и *Chlamydatus pullus*) являются супердоминантами. Доминанты в данном сообществе представлены также 3 видами — *Orius niger*, *Nysius thymi* и *Alydus calcaratus*; 4 вида (*Galeatus affinis*, *Nysius ericae*, *Ortholomus punctipennis* и *Stictopleurus punctatonervosus*) являются субдоминантами. К рецедентным причислены 7 видов: *Lygus pratensis*, *Lygus punctatus*, *Europiella artemisiae*, *Plagiognathus chrysanthemii*, *Pionosomus opacellus*, *Carpocoris fuscispinus* и *Eurydema oleracea*. Оставшийся 21 вид являются субрецедентными.

На зарастающем сосной участке пустошного луга в окр. д. Домжерицы супердоминантом является 1 вид — *Lygus rugulipennis*, к доминантам относятся 3 вида: *Trigonotylus caelestialium*, *Plagiognathus chrysanthemii* и *Kleidocerys resedae*, 10 видов — субдоминанты: *Galeatus affinis*, *Orthops basalis*, *Chlamydatus pullus*, *Phoenicocoris modestus*, *Aradus cinnamomeus*, *Ortholomus punctipennis*, *Rhyparochromus pini*, *Rhopalus parumpunctatus*, *Alydus calcaratus* и *Sciocoris cursitans*, 9 видов — рецеденты: *Acalypta gracilis*, *Derephysia cristata*, *Derephysia foliacea*, *Loricula exilis*, *Lygus pratensis*, *Pionosomus opacellus*, *Piesma maculatum*, *Stictopleurus punctatonervosus* и *Carpocoris purpureipenni*, оставшиеся 20 видов — субрецедентные.

На контрольном учетном участке суходольного пустошного луга в окр. д. Броды в качестве супердоминантов были выделены 3 вида: *Trigonotylus caelestialium*, *Europiella albipennis* и *Nysius thymi*, выявлено 2 доминанта: *Lygus rugulipennis* и *Chlamydatus pullus*, субдоминантами являлись 4 вида: *Lygus punctatus*, *Plagiognathus chrysanthemii*, *Orius niger* и *Nysius ericae*, рецедентными — 6 видов: *Europiella artemisiae*, *Hoplomachus thunbergii*, *Ortholomus punctipennis*, *Trapezonotus arenarius*, *Rhopalus conspersus* и *Stictopleurus punctatonervosus*. Оставшиеся 48 видов отнесены к субрецедентным.

Структура доминирования на зарастающем участке пустошного луга в окр. д. Броды представлена следующим образом: 2 супердоминанта — *Nysius thymi* и *Trapezonotus arenarius*, 1 доминант: *Lygus rugulipennis*, 8 субдоминантов: *Phoenicocoris modestus*, *Plagiognathus chrysanthemii*, *Drymus sylvaticus*, *Eremocoris abietis*, *Rhyparochromus pini*, *Megalonotus chiragra*, *Stictopleurus punctatonervosus* и *Alydus calcaratus*, 9 рецедентов: *Acalypta gracilis*, *Lygus pratensis*, *Acetropis gimmerthalii*, *Europiella albipennis*, *Hoplomachus thunbergii*, *Kleidocerys resedae*, *Neides tipularius*, *Coreus marginatus* и *Rhopalus parumpunctatus*. Оставшийся 71 вид являются субрецедентными.

Анализ видового разнообразия изучаемых сообществ с помощью индекса Маргалефа показал, что наиболее устойчивым является сообщество зарастающего участка пустошного луга в окр. д. Броды ($D_{mg} = 13,7$), а наименее — контрольного участка луга в окр. д. Домжерицы ($D_{mg} = 6,6$). Видовое разнообразие и, как следствие, устойчивость сообществ контрольного участка в окр. д. Броды и зарастающего участка в окр. д. Домжерицы оказались одинаковыми (таблица 2).

Т а б л и ц а 2. — Показатели биологического разнообразия сообществ настоящих полужесткокрылых внепойменных пустошных лугов Березинского биосферного заповедника

T a b l e 2. — Indicators of biological diversity of communities of true bugs in non-floodplain wasteland meadows of the Berezinsky Biosphere Reserve

Показатель	Окр. д. Домжерицы		Окр. д. Броды	
	К	З	К	З
Число учтенных видов (S)	38	43	63	91
Общее число экземпляров (N)	274	142	1 477	717
Индекс Бергера—Паркера в виде $1 / d$	5,5	4,2	2,9	6,7
Индекс Маргалефа (D_{mg})	6,6	8,5	8,5	13,7

Возможно, низкое значение индекса видового разнообразия Маргалефа для контрольного участка пустошного луга в окр. д. Домжерицы связано с большими нагрузками на его экосистему (д. Домжерицы больше по числу жителей, на участке имеются места выемки грунта, следы от механического транспорта, это место повышенной плотности диких копытных).

При высоких значениях индекса видового разнообразия (D_{mg}) показатели индекса доминирования характеризуются высокими значениями ($1 / d = 6,7$), следовательно, и выравненностью только для одного сообщества настоящих полужесткокрылых на зарастающем участке луга в окр. д. Броды. Интересно, что при минимальном значении индекса видового разнообразия (D_{mg}) сообщества клопов на контрольном участке в окр. д. Домжерицы значение индекса доминирования $1 / d$ довольно высоко — 5,5.

Между тем для сообществ контрольного участка в окр. д. Броды и зарастающего участка в окр. д. Домжерицы при относительно высоком значении индекса видового разнообразия значения выравненности оказались ниже, а для первого участка — вообще минимальными (2,9), что свидетельствует о некоторой нестабильности рассматриваемых сообществ. Возможно, это связано как с их естественной сукцессией, так и с антропогенным воздействием вследствие близкого расположения к населенным пунктам.

В отчетный период наибольшее своеобразие отмечено у гетероптерокомплекса на зарастающем участке залежного луга в окр. д. Домжерицы. Значения индекса общности для всех пар участков с его участием находились в интервале от 0,45 до 0,48 (менее 0,50). При этом самые низкие значения индекса Чекановского—Сьеренсена получены для пары гетероптерокомплексов на контрольном участке в окр. д. Домжерицы и зарастающем участке в окр. д. Броды — 0,37.

Максимально схожими сообществами настоящих полужесткокрылых насекомых обладает пара контрольного и зарастающего участков в окр. д. Броды, индекс общности составил 0,55, а также пара контрольных участков в окр. д. Домжерицы и д. Броды — 0,51, видовые списки настоящих полужесткокрылых на этих участках схожи немногим более чем наполовину (50 %).

В целом гетероптерофауна внепойменных пустошных лугов обладает относительно высоким своеобразием локальных фаун, для двух третей сравниваемых пар значения индекса общности оказались менее 0,50. Это, возможно, связано как с различиями во флористическом составе открытых травяных сообществ и его динамикой, так и с непродолжительностью периода исследований — всего один сезон.

Заключение. В ходе исследований внепойменных пустошных лугов центральной (окр. д. Домжерицы) и южной (окр. д. Броды) частей Березинского биосферного заповедника

выявлено 124 вида настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera) из 24 семейств.

Четыре вида клопов (*Europiella albipennis* (Fallen, 1829) из семейства Miridae, *Tropidophlebia costalis* (Herrich-Schaeffer, 1850) из семейства Oxycarinidae, *Pionosomus opacellus* Horváth, 1895, из семейства Rhyarochromidae, *Phimodera humeralis* Dalman, 1823, из семейства Scutelleridae) являются новыми для фауны заповедника, при этом первый вид (*Europiella albipennis*) ранее не указывался с территории Беларуси. Установлено также, что предыдущие указания с территории Беларуси вида *Galeatus spinifrons* (Fallén, 1807) следует (до подтверждения его присутствия в нашей фауне) относить к виду *Galeatus affinis* (Herrich-Schaeffer, 1835).

Для сообществ контрольного участка в окр. д. Броды и зарастающего участка в окр. д. Домжерицы при относительно высоком значении индекса видового разнообразия значения выравненности оказались ниже, а для первого участка — вообще минимальными (2,9), что свидетельствует о некоторой нестабильности рассматриваемых сообществ. В целом гетероптерофауна внепойменных пустошных лугов обладает относительно высоким своеобразием локальных фаун, для двух третей сравниваемых пар значения индекса общности оказались менее 0,50. Возможно, это связано как с различиями во флористическом составе открытых травяных сообществ, его динамикой (сезонной и многолетней), так и с их естественной сукцессией и антропогенным воздействием вследствие близкого расположения к населенным пунктам.

Основными факторами угрозы для энтомологических сообществ пустошных лугов помимо естественной вторичной сукцессии луговой растительности является также антропогенное воздействие. Поскольку подавляющее большинство сохранившихся пустошных лугов расположены в пределах населенных пунктов или в их близких окрестностях, влияние человека выражается в урбанизации (застройка), сжигании мусора, организации несанкционированных свалок, карьеров и дорог, использовании дикорастущих растений.

Меры сохранения этих своеобразных сообществ видятся не только в мероприятиях по борьбе с зарастанием и разъяснительной работой с местными жителями, полезным для защиты от вытаптывания дикими и домашними копытными, прокладки стихийных путей сообщения может быть огораживание модельных участков (или целиком) пустошных лугов, благо они, как правило, невелики.

Полученные результаты выявили значительную роль внепойменных травяных пустошей в сохранении биологического разнообразия рассматриваемой группы насекомых (и не только). Особенно это относится к видам стенотопным, специализированным к ксероморфным (сухим и инсолированным) местообитаниям, не только в заповеднике, но и в Беларуси в целом. Ряд из них может быть рекомендован для включения в новую редакцию национальной Красной книги (например, *Tropidophlebia costalis* (Herrich-Schaeffer, 1850) и *Phimodera humeralis* Dalman, 1823).

Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам ГПУ «Березинский биосферный заповедник» (д. Домжерицы, Витебская обл.) Е. Н. Ивкович и С. А. Автушко за консультации по ботаническому описанию учетных участков внепойменных пустошных лугов, а также А. В. Раку, А. М. Спрингеру, В. А. Зимницкому, К. А. Мальковой за помощь при проведении полевых исследований.

Список цитируемых источников

1. Травяные сообщества Березинского биосферного заповедника: структура, продуктивность, состояние / И. М. Степанович [и др.]. — Минск : Берез. биосфер. заповедник, 2005. — 200 с.
2. Проект организации и ведения лесного хозяйства государственного природоохранного учреждения «Березинский биосферный заповедник». — Минск, 2008. — 353 с.
3. *Сцепанович, І. М.* Эколага-фларыстычны дыягназ сінтаксонаў прыроднай травяністай расліннасці Беларусі / І. М. Сцепанович. — Мінск : Камтаг, 2000. — 140 с.
4. *Юркевич, И. Д.* Луговая растительность / И. Д. Юркевич, Н. А. Буртыс ; Берез. биосфер. заповедник Белорусской ССР. — Минск : Ураджай, 1983. — С. 118—129.
5. *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.

6. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. — М. : Высш. шк., 1971. — 424 с.
7. Лукашук, А. О. Настоящие полужесткокрылые насекомые (Hemiptera: Heteroptera) открытых участков внепойменных залежных лугов Березинского биосферного заповедника / А. О. Лукашук // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2023. — № 2 (14). — С. 42—51.
8. Péricart, J. Hemiptères Saldidae et Leptopodidae d'Europe occidentale et du Maghreb / J. Péricart // Faune de France. — 1990. — Vol. 77. — 238 p.
9. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. — М. : Мир, 1992. — 184 с.
10. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. — М. : Наука, 1982. — 288 с.
11. Aukema, B. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region / B. Aukema, Ch. Rieger. — Amsterdam : The Netherl. Entomological Soc., 1999. — Vol. 3. — 577 p.
12. Aukema, B. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region / B. Aukema, Ch. Rieger, W. Rabitsch. — Amsterdam : The Netherl. Entomological Soc., 2013. — Vol. 6 : Supplement. — 629 p.

References

1. Stepanovich I. M., Ivkovich E. N., Stepanovich E. F., Avtushko S. A. [Grasses communities of Berezinsky biosphere reserve: structure, productivity, condition]. Minsk, State Environmental Institution “Berezinsky biosphere reserve”, 2005, 200 p. (in Russian)
2. [Project organization and directing of forestry of State Environmental Institution “Berezinsky biosphere reserve”]. Minsk, 2008, 353 p. (in Russian)
3. Stepanovich I. M. [Ecological-floristic diagnosis of syntaxa of natural grassy vegetation of Belarus]. Minsk, Kamtat, 2000, 140 p. (in Belarussian)
4. Yurkevich I. D., Burty's N. A. [Meadow vegetation]. Berezinsky biosphere reserve of Byelorussian SSR. Minsk, Uradzhay, 1983, pp. 118—129. (in Russian)
5. 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)
6. Fasulati K. K. [Field study of terrestrial invertebrates]. Moscow, Higher school, 1971, 424 p. (in Russian)
7. Lukashuk A. O. [True bugs (Hemiptera: Heteroptera) of non-overgrowing areas of non-floodplain fallow meadows of Berezinsky Biosphere Reserve]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2023, No. 2 (14), pp. 42—51. (in Russian)
8. Péricart J. Hemiptères Saldidae et Leptopodidae d'Europe occidentale et du Maghreb. *Faune de France*, 1990, Vol. 77, 238 p.
9. Magurran E. [Ecological diversity and its measurement]. Moscow, Mir, 1992, 184 p. (in Russian)
10. Pesenko Y. A. [Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies]. Moscow, Nauka, 1982, 288 p. (in Russian)
11. Aukema B., Rieger Ch. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. Amsterdam, The Netherlands Entomological Society, 1999, Vol. 3. 577 p.
12. Aukema B., Rieger Ch., Rabitsch W. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Amsterdam, The Netherlands Entomological Society, 2013, Vol. 6. Supplement. 629 p.

Поступила в редакцию 27.05.2024.

УДК 595.754

О. А. НайманГосударственное 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 НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) В РАЗВЕДЁННЫХ И ИСКУССТВЕННО ВОССТАНОВЛЕННЫХ СОСНОВЫХ КУЛЬТУРАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПИНСКОГО РАЙОНА

Лесоразведение и лесовосстановление являются основными способами воспроизводства сосновых культур. До настоящего момента исследований гетероптерофауны в аспекте формирования сосновых культур в зависимости от способа возобновления леса в Беларуси не проводилось. В статье приводятся данные о таксономической структуре сообществ настоящих полужесткокрылых в лесных культурах сосны обыкновенной, искусственно восстановленных на местах вырубок, и в лесных культурах, разведённых на старопахотных землях. Выявлено, что наибольшим числом видов в обеих категориях сосняков представлены семейства Lygaeidae, Miridae и Pentatomidae, но в разном соотношении. В разведённых сосняках выявлено 136 видов клопов из 102 родов и 20 семейств, в искусственно восстановленных — 109 видов из 102 родов и 19 семейств. Сходство видового состава исследуемых комплексов клопов определялось с помощью индекса Жаккара и составило 48,5 %. Значения индексов, применённых для оценки видового разнообразия сообществ настоящих полужесткокрылых в разведённых и искусственно восстановленных культурах сосны обыкновенной, не имели значимых различий, виды выравнены по обилию. Анализ структуры доминирования показал наличие значительных отличий во всех классах доминирования. Помимо общего доминанта, которым являлся *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1793) (относительное обилие в разведённых сосняках составило 25,3 %, а в искусственно восстановленных — 22,2 %), в разведённых сосняках доминировали *Stenodema laevigata* (Linnaeus, 1758) и *Ortholomus puctipennis* (Herrich-Schäffer, 1839), а в искусственно восстановленных — *Aelia accuminata* (Linnaeus, 1758) и *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758). Среди классов доминирования в обеих категориях исследуемых сосняков преобладали субрециденты.

Ключевые слова: Hemiptera; Heteroptera; клопы; сосновые культуры; лесовосстановление; лесоразведение; структура доминирования; Беларусь.

Рис. 1. Табл. 2. Библиогр.: 19 назв.

О. А. Naiman

State Research and Production Association “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, oa.naiman@mail.ru

TAXONOMIC STRUCTURE OF TRUE BUGS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) IN CULTIVATED AND ARTIFICIALLY RESTORED PINE CROPS OF PINSK DISTRICT

Afforestation and reforestation are the main methods of reproduction of pine crops in Belarus. Until now, studies of heteropterofauna in the aspect of the formation of pine crops depending on the method of forest regeneration have not been carried out in Belarus. The article provides data on the taxonomic structure of communities of true bugs in forest plantations of Scots pine, artificially restored in cleared areas, and in forest plantations grown on old arable lands. It was revealed that the largest number of species in both categories of pine forests are represented by the families Lygaeidae, Miridae and Pentatomidae, but in different proportions. In cultivated pine forests, 136 species of true bugs from 102 genera and 20 families were identified, in artificially restored ones — 109 species from 102 genera and 19 families. The similarity of species composition of the studied true bugs complexes was determined by using the Jaccard index, and it amounted to 48.5 %. The values of the indices used to assess the species diversity of the communities of true bugs in diluted and artificially restored Scots pine cultures did not have significant differences, the species were leveled by the abundance. In addition to the general dominant, which was *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1793) (the relative abundance in the cultivated pine forests was 25.3 %, and in artificially restored ones — 22.2 %), *Stenodema laevigata* (Linnaeus, 1758) and *Ortholomus puctipennis* (Herrich-Schäffer, 1839) dominated in the cultivated pine forests, and in artificially

restored ones — *Aelia accuminata* (Linnaeus, 1758) and *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758). Among the dominance classes, subprecedents predominated in both categories of pine forests studied.

Key words: Hemiptera; Heteroptera; true bugs; pine crops; reforestation; afforestation; dominance structure; Belarus.

Fig. 1. Table 2. Ref.: 19 titles.

Введение. Воспроизводство сосновых лесов, как преобладающей лесной формации в Беларуси, необходимо для сохранения лесного фонда. Несмотря на то, что особое внимание уделяется формированию насаждений на основе сохранения естественного возобновления [1], важная роль отводится искусственному выращиванию леса — созданию лесных культур [2; 3]. Существуют два основных способа воспроизводства лесных культур: лесовосстановление — создание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом, и лесоразведение — создание новых лесных насаждений на нелесных площадях (в основном на старопахотных землях, переданных в лесной фонд под облесение) [4]. При обоих способах воспроизводства лесов лесной биогеоценоз существует в состоянии постоянно протекающих сукцессионных изменений [5]. Подобные процессы оказывают большое влияние на состояние сообщества, в том числе на энтомологическую составляющую, играющую важную структурно-функциональную роль. В составе энтомокомплексов сосновых лесов широко представлены настоящие полужесткокрылые (Hemiptera: Heteroptera). Имеется ряд исследований фауны клопов в сосновых культурах Беларуси [6—10], в том числе сосновых культурах различного возраста [11—14], но исследования гетероптерофауны в аспекте формирования сосновых культур в зависимости от способа их воспроизводства в Беларуси не проводились. Подобного плана работа известна только для герпетобионтных жесткокрылых [5].

Цель работы — выявить основные различия таксономической структуры настоящих полужесткокрылых насекомых в лесных культурах сосны обыкновенной, искусственно восстановленных на местах вырубок, и в лесных культурах, разведенных на старопахотных землях.

Материалы и методы исследования. Работа основана на материале, собранном в 2021—2022 годах на территории Пинского района Брестской области. Исследования проводились с марта по ноябрь в лесных культурах сосны обыкновенной, искусственно восстановленных на местах вырубок, и в лесных культурах, разведённых на старопахотных землях.

В каждой из рассматриваемых категорий сосняков были выбраны по четыре стационара: в несомкнутых лесных культурах (сосновые посадки возрастом от 1—3 лет до периода смыкания крон — 6—7 лет); в сосновых культурах I класса возраста — от 6—7 до 20 лет; II класса — от 20 до 40 лет; III класса — от 40 до 60 лет. Полученные данные из восьми стационаров для четырёх возрастных категорий лесных культур были объединены для последующего сравнения сосняков в зависимости от способа возобновления леса.

Сбор насекомых осуществлялся методами кошения энтомологическим сачком, оконными ловушками барьерного типа, ловушками Барбера, также применялся метод ручного сбора. Для идентификации видовой принадлежности настоящих полужесткокрылых применялся стереомикроскоп МБС-10 и определительные таблицы И. М. Кержнера [15; 16]. Энтомологический материал хранится на ватных слоях, частично смонтирован на энтомологические плашки.

Для оценки видового разнообразия сообществ настоящих полужесткокрылых в разведённых и восстановленных сосняках рассчитывались индексы разнообразия Шеннона, доминирования Симпсона, выравненности Пиелу. Для оценки сходства видового состава настоящих полужесткокрылых в лесоразводимых и лесовосстанавливаемых сосновых культурах разных возрастов применялся индекс Жаккара [17]. Вычисления проведены с помощью программ Biodiversity Pro 2.0 и Past 4.09.

Классы доминирования выделялись на основе шкалы О. Ренконена [18], где обилие супердоминантных видов составляет более 10 %, обилие доминантов — 5—10 %, субдоминантов — 2—5 %, рецедентных видов — 1—2 %, субрецедентных — менее 1 %.

Результаты исследования и их обсуждение. Всего в результате исследования в сосняках Пинского района было учтено 3 046 экземпляров клопов, принадлежащих к 165 видам из 118 родов и 21 семейства. Фаунистический список опубликован в предыдущей работе [14].

В сосновых культурах, разведённых на бывших сельскохозяйственных землях, было выявлено 136 видов клопов из 102 родов и 20 семейств. Наибольшим числом видов в разведённых сосняках представлены семейства Lygaeidae (31 вид из 25 родов), Miridae (30 видов из 22 родов) и Pentatomidae (16 видов из 13 родов) (рисунок 1). В данной категории сосняков отсутствовали представители семейства Alydidae.

Гетероптерофауна сосновых культур, искусственно восстановленных на бывших вырубках, представлена 109 видами из 102 родов и 19 семейств. На бывших вырубках не выявлены клопы из семейств Pyrrhocoridae и Naucoridae. Здесь количество видов распределилось следующим образом: в семействе Lygaeidae — 22 вида из 17 родов, Pentatomidae — 21 вид из 19 родов, Miridae — 17 видов из 14 родов. Для оценки сходства фаун клопов в разведённых и искусственно восстановленных сосняках был применён индекс Жаккара. Выявлено, что фауны сходны на 48,5 %.

Значения индексов, описывающих видовое разнообразие комплексов настоящих полужесткокрылых, были сходными в разведённых и искусственно восстановленных сосняках (таблица 1), что указывает на близкое распределение видовых обилий в сообществах.

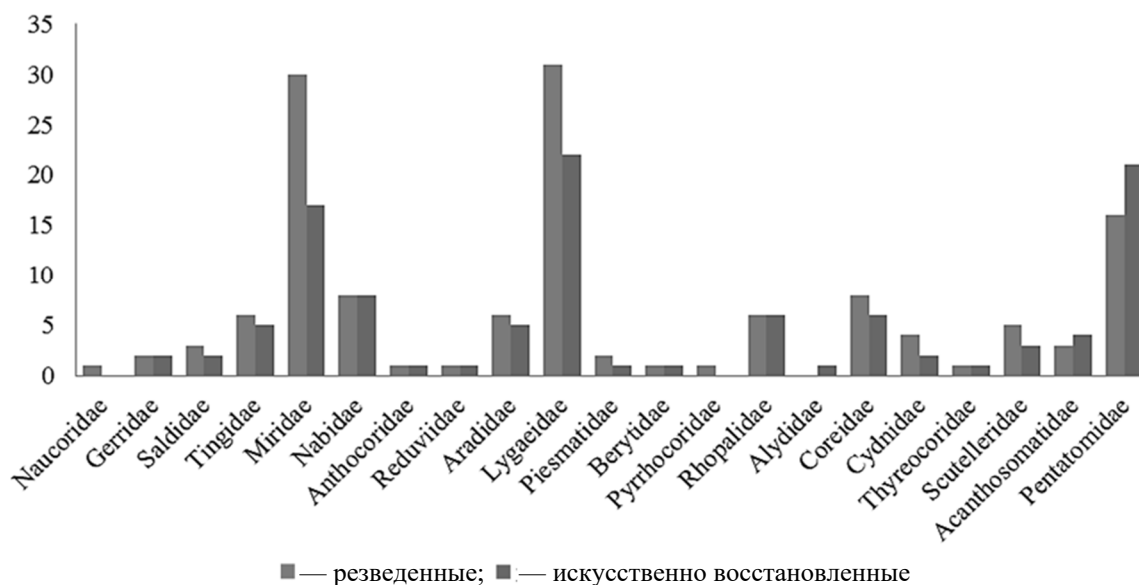


Рисунок 1. — Распределение количества видов по семействам настоящих полужесткокрылых в разведённых и искусственно восстановленных сосновых культурах Пинского района

Figure 1. — Distribution of the number of species among the families of true bugs in cultivated and artificially restored pine crops in Pinsk region

Т а б л и ц а 1. — Показатели видового разнообразия настоящих полужесткокрылых в разведенных и искусственно восстановленных сосновых культурах

T a b l e 1. — Indicators of species diversity of true bugs in cultivated and artificially restored pine crops

Показатель	Разведённые сосновые культуры	Искусственно восстановленные сосновые культуры
Количество экземпляров	1 729	1 311
Количество видов	136	109
Индекс Шеннона	3,54	3,48
Индекс Пиелу	0,72	0,74
Индекс Симпсона	0,08	0,07

Высокие значения индексов Шеннона и Пиелу и низкие значения индекса Симпсона указывают на высокое разнообразие клопов в сообществах настоящих полужесткокрылых в обеих категориях сосняков и выравненность видов по обилию.

При этом были выявлены существенные различия в структуре доминирования сообществ клопов (таблица 2). В разведённых и искусственно восстановленных сосняках одинаковое количество доминантов, однако общим среди них был только супердоминант *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1793), относительное обилие в разведённых сосняках составило 25,3 %, а в искусственно восстановленных — 22,2 %. Этот вид является самым обильным в сборах и массовым для данных биотопов. В разведённых сосняках доминировали также широко распространённый хортобионт, олигофитофаг *Stenodema laevigata* (Linnaeus, 1758) с относительным обилием 6,9 % и фитофаг *Ortholomus puctipennis* (Herrich-Schäffer, 1839) (5,7 %), обитающий на опушках, суходольных лугах и особенно многочисленный на песках с сосняком [19]. В искусственно восстановленных лесных культурах доминировали хортобионт и полифитофаг, обитающий на злаках *Aelia accuminata* (Linnaeus, 1758) (10,5 %), а также хортотамнодендробионт и фитофаг *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) (6,8 %), в то время как *Stenodema laevigata* здесь являлась рецедентом, а *Ortholomus puctipennis* — лишь субрецидентом. В разведённых сосняках *A. accuminata* была субдоминантом, а *D. baccarum* встречался здесь в совсем малом количестве (субрецидент с обилием 0,2 %).

Т а б л и ц а 2. — Структура доминирования настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в разведённых и искусственно восстановленных сосновых культурах в Пинском районе

T a b l e 2. — The structure of dominance of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) in cultivated and artificially restored pine crops in Pinsk region

Разведённые сосновые культуры		Искусственно восстановленные сосновые культуры	
Вид	Обилие, %	Вид	Обилие, %
Доминанты			
<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1793)	25,3	<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1793)	22,2
<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	6,9	<i>Aelia accuminata</i> (Linnaeus, 1758)	10,5
<i>Ortholomus puctipennis</i> (Herrich-Schäffer, 1839)	5,7	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	6,8
Субдоминанты			
<i>Aelia accuminata</i> (Linnaeus, 1758)	3,8	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	4,2
<i>Lopus decolor</i> (Fallen, 1807)	3,8	<i>Elasmucha grisea</i> (Linnaeus, 1758)	3,5
<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	3,5	<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	3,1
<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	3,1	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DeGeer, 1773)	3,0
<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	3,0	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	2,9
<i>Elasmucha grisea</i> (Linnaeus, 1758)	2,9	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	2,5
<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	2,7	<i>Stenodema calcarata</i> (Fallen, 1807)	2,5
<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	2,5	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	2,4
<i>Himacerus mirmicoides</i> (Costa, 1834)	2,0	<i>Lopus decolor</i> (Fallen, 1807)	2,3
		<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	2,3
Рециденты			
<i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806	1,8	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1850)	1,6

Окончание табл. 2

Разведенные сосновые культуры		Искусственно восстановленные сосновые культуры	
Вид	Обилие, %	Вид	Обилие, %
<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1,5	<i>Himacerus apterus</i> (Fabricius, 1798)	1,6
<i>Rhyarochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)	1,5	<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	1,4
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778)	1,3	<i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806	1,4
<i>Eremocoris abietis</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	<i>Nabis ferus</i> (Linnaeus, 1758)	1,3
<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1,2	<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	1,1
<i>Sciocoris cursitans</i> Fabricius, 1794	1,2	<i>Eremocoris abietis</i> (Linnaeus, 1758)	1,1
<i>Eremocoris plebejus</i> (Fallen, 1807)	1,1	<i>Elasmostethus interstinctus</i> (Linnaeus, 1758)	1,1
<i>Hoplomachus thunbergii</i> (Fallen, 1807)	1,0	<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1,0
<i>Spathocera laticornis</i> (Schilling, 1829)	1,0	<i>Nabis limbatus</i> (Dahlbom, 1851)	1,0
Субрециденты			
114 видов	22,0	86 видов	19,1

Субдоминантов было зафиксировано больше в искусственно восстановленных сосняках всего на один вид. Общими для обеих выборок субдоминантами были: *Lopus decolor*, *Coreus marginatus*, *Lygus pratensis*, относительное обилие которых было несколько выше в разведённых лесных культурах, и *Elasmucha grisea* и *Lygus rugulipennis*, которые были более обильными в искусственно восстановленных лесных культурах. Также в качестве субдоминантов в разведенных сосняках выступали *Aelia accuminata*, *Nysius thymi*, *Thyreocoris scarabaeoides*, *Himacerus mirmicoides*. В искусственно восстановленных сосняках к группе субдоминантных видов, помимо вышеупомянутых, относились *Aelia rostrata*, *Carpocoris purpureipennis*, *Palomena prasina*, *Stenodema calcarata* и *Rhopalus parumpunctatus*.

Число видов рецедентов в обеих категориях сосняков было равным — по 10. Общими для выборок были только *Aradus cinnamomeus* и *Eremocoris abietis*. Остальные виды были разными в каждой из рассматриваемых категорий сосняков, но выравнены по обилию.

В структуре доминирования по числу видов лидировали субрециденты. В разведённом сосняке в данном классе доминирования их 114, общее обилие которых составило 22,0 %. В искусственно восстановленных лесных культурах было отмечено 86 видов (совокупная доля — 19,1 %). Следовательно, наибольшая часть видов в обеих категориях сосняков представлена весьма малым количеством экземпляров.

Данные, полученные при анализе структуры доминирования, указывают на своеобразие формирующихся условий среды в сосняках различного происхождения и, как следствие, разный путь формирования комплексов настоящих полужесткокрылых. Это подтверждается низким значением индекса Жаккара.

Заключение. Выявлены отличия в фауне настоящих полужесткокрылых в зависимости от способа воспроизводства лесных культур (лесоразведения и лесовосстановления). Больше видов и семейств было выявлено в разведённых на старопахотных землях сосны обыкновенной (136 видов клопов из 102 родов и 20 семейств), чем в искусственно восстановленных на местах вырубков (109 видов из 102 родов и 19 семейств). Ядро гетероптерофауны в обеих категориях сосняков составили семейства Lygaeidae, Miridae и Pentatomidae, но в разном соотношении. В фауне разведённых сосняков преобладали клопы семейства Lygaeidae (31 вид), а в искусственно восстановленных — Pentatomidae (21 вид). Видовой состав клопов

в исследуемых сосняках также отличался существенно: фауны были сходны на 48,5 % (по индексу Жаккара). Индексы, описывающие видовое разнообразие сообществ, были сходными, что указывает на близкое распределение видовых обилий в сообществах настоящих полужесткокрылых. Также значения индексов указывают на высокое разнообразие в сообществах клопов исследуемых категорий сосняков. В структуре доминирования в разведённых и искусственно восстановленных лесных культурах сосны обыкновенной выявлены отличия. Общим доминантом был *Kleidocerys resedae*. В разведённых сосняках доминировали *Stenodema laevigata* и *Ortholomus puctipennis*, а в искусственно восстановленных — *Aelia accuminata* и *Dolycoris baccarum*. Состав видов в выборках отличался и в других классах доминирования.

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

Список цитируемых источников

1. Лабоха, К. В. Естественное возобновление в сосняках мшистых Беларуси / К. В. Лабоха, Д. В. Шиман, А. Ч. Борко // Тр. Ин-та леса НАН Беларуси. — 2011. — Вып. 71. — С. 82—89.
2. Рожков, Л. Н. Воспроизводство сосновой формации Беларуси в свете сохранения микропопуляционного разнообразия на уровне эдафоклиматипов / Л. Н. Рожков, И. Ф. Ерошкина // Проблемы лесоведения и лесоводства. — Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 2015. — Вып. 75. — С. 126—137.
3. Якимов, Н. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение : учеб. пособие для студентов специальности «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство» / Н. И. Якимов, В. К. Гвоздев, А. Н. Праходский. — Минск : БГТУ, 2007. — 312 с.
4. Печень, В. С. Динамика лесовосстановления и лесоразведения в Республике Беларусь за 2016—2021 годы / В. С. Печень, А. В. Кубрак // Лесное хозяйство : материалы 87-й Науч.-техн. конф. профессорско-преподават. состава, науч. сотрудников и аспирантов, Минск, 31 янв. — 17 февр. 2023 г. — Минск : БГТУ, 2023. — С. 276—279.
5. Дерунков, А. В. Структура сообществ жуужелиц в разведённых и искусственно восстановленных сосняках Березинского заповедника / А. В. Дерунков // Особо охраняемые природные территории. Исследования : сб. науч. тр. / Берез. биосфер. заповедник. — Минск, 2006. — Вып. 1. — С. 220—233.
6. Лукашук, А. О. Структура комплекса полужесткокрылых (Heteroptera) в сосняках Березинского заповедника / А. О. Лукашук // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира : тез. докл. VII Зоол. конф., Минск, 27—29 сент. 1994 г. — Минск : Навука і тэхніка, 1994. — С. 130—131.
7. Лученок, О. М. Полужесткокрылые сосняков г. Минска и его окрестностей / О. М. Лученок // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси : тез. докл. IX Зоол. науч. конф. — Минск, 2004. — С. 56—57.
8. Медведь, Е. Л. Полужесткокрылые сосняков багульниковых подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси / Е. Л. Медведь, Л. С. Чумаков // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси : тез. докл. VIII Зоол. науч. конф. редкол.: М. М. Пикулик (гл. ред.). — Минск : Право и экономика, 1999. — С. 311—312.
9. Литвинова, А. Н. Насекомые сосновых лесов / А. Н. Литвинова, Т. П. Панкевич, Р. В. Молчанова ; под ред. Э. И. Хотько. — Минск : Наука и техника, 1985. — 150 с.
10. Найман, О. А. Фаунистический комплекс настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в основных молодняках, восстановленных на местах вырубок / О. А. Найман // Молодежь в науке — 2021 : тез. докл. XVIII Междунар. науч. конф. молодых ученых (Минск, 27—30 сент. 2021 г.) : в 2 ч. — Минск : Беларус. навука, 2021. — Ч. 1 : Аграрные, биологические, гуманитарные науки и искусства. — С. 259—261.
11. 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.
12. 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. — № 13 (1). — С. 59—67.
13. 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.
14. Найман, О. А. Таксономическая структура сообществ настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) сосновых культур различного возраста Пинского района / О. А. Найман // Вестн. БарГУ. Сер.

«Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2024. — № 1 (15). — С. 44—57.

15. Кержнер, И. М. Полужесткокрылые семейства Nabidae / И. М. Кержнер // Фауна СССР. Насекомые хоботные. — Л. : Наука, 1981. — Т. XIII, вып. 2. — 327 с.

16. Кержнер, И. М. Отряд Hemiptera (Heteroptera) — Полужесткокрылые, или клопы. Определитель насекомых европейской части СССР / И. М. Кержнер, Т. Л. Ячевский. — М.—Л. : Наука, 1964. — Т. 1. — С. 655—845.

17. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. — М. : Мир, 1992. — 184 с.

18. Renkonen, O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmore / O. Renkonen // Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo. — Helsinki, 1938. — No. 6 (1). — P. 1—231.

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

References

1. Labokha K. V., Shiman D. V., Borko A. CH. Yestestvennoye vozobnovleniye v sosnyakakh mshistykh Belarusi [Natural regeneration in mossy pine forests of Belarus]. *Trudy Instituta lesa NAN Belarusi*, 2011, iss. 71, pp. 82—89. (in Russian)

2. Rozhkov L. N. Vosproizvodstvo osnovnoy formatsii Belarusi v svete sokhraneniya mikropopulyatsionnogo raznoobraziya na urovne edafoklimatipov [Reproduction of the pine formation of Belarus in the light of the preservation of micropopulation diversity at the level of edaphoclimatypes]. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva*. Gomel, Institut lesa, NAN Belarusi, 2015, iss. 75, pp. 126—137. (in Russian)

3. Yakimov N. I. [Forest crops and protective afforestation: textbook. manual for students of the specialties “Forestry”, “Landscape construction”]. Minsk, BGTU, 2007, 312 p. (in Russian)

4. Pechen' V. S. Dinamika lesovosstanovleniya i lesorazvedeniya v Respublike Belarus' za 2016—2021 gody [Dynamics of reforestation and afforestation in the Republic of Belarus for 2016—2021]. *Lesnoye khozyaystvo : materialy 87-y nauchno-tekhnikeskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnykh sotrudnikov i aspirantov*. Minsk, BGTU, 2023, pp. 276—279. (in Russian)

5. Derunkov A. V. Struktura soobshchestv zhuzhelits v razvedennykh i iskusstvenno vosstanovlennykh sosnyakakh Berezinskogo zapovednika [Structure of ground beetle communities in cultivated and artificially restored pine forests of the Berezinsky Nature Reserve]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii. Issledovaniya*, 2006, iss. 1, pp. 220—233. (in Russian)

6. Lukashuk A. O. Struktura kompleksa poluzhestkokrylykh (Heteroptera) v sosnyakakh Berezinskogo zapovednika [structure of the true bugs complex (Heteroptera) in the pine forests of the Berezinsky Nature Reserve]. *Tezisy dokladov VII zoologicheskoy konferentsii «Problemy izucheniya, sokhraneniya i ispol'zovaniya biologicheskogo raznoobraziya zhitnogo mira»*. Minsk, Navuka i tekhnika, 1994, pp. 130—131. (in Russian)

7. Luchenok O. M. Poluzhestkokrylyye sosnyakov g. Minska i yego okrestnostey [Hemiptera of pine forests in Minsk and its environs]. *Tezisy dokladov IX zoologicheskoy nauchnoy konferentsii «Dinamika biologicheskogo raznoobraziya fauny, problemy i perspektivy ustoychivogo ispol'zovaniya i okhrany zhitnogo mira Belarusi*. Minsk, 2004, pp. 56—57. (in Russian)

8. Medved' Ye. L. Chumakov L. S. Poluzhestkokrylyye sosnyakov bagul'nikovykh podzony dubovotemnokhvoynykh lesov Belarusi. [Hemiptera of wild rosemary pine forests of the oak-dark coniferous forests of Belarus]. *Strukturno-funktsional'noye sostoyaniye biologicheskogo raznoobraziya zhitnogo mira Belarusi : tez. dokl. VIII Zool. nauchn. konf.* Minsk, Pravo i ekonomika, 1999, pp. 311—312. (in Russian)

9. Litvinova A. N., Pankevich T. P., Molchanova R. V [Insects of pine forests]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ, 1985, 150 p. (in Russian)

10. Naiman O. A. Faunisticheskiy kompleks nastoyashchikh poluzhestkokrylykh (Hemiptera:Heteroptera) v osnovnykh molodnyakakh, vosstanovlennykh na mestakh vyrubok [Faunal complex of true hemiptera (Hemiptera: Heteroptera) in young pine forests restored in cleared areas]. *Molodezh' v nauke 2021 : tez. dokl. XVIII Mezhdunar. nauchn. konf. molodykh uchenykh*. Vol 1. Agrarnyye, biologicheskiye, gumanitarnyye nauki i iskusstva. Minsk, Belarusskaya navuka Publ., 2021, pp. 259—261. (in Russian)

11. Lukashuk A. O. [Formation of the Hemiptera insect population in pine plantations]. *Antropogennaya dinamika landshaftov i problemy sokhraneniya i ustoychivogo ispolzovaniya biologicheskogo raznoobraziya*. Mat-ly resp. nauch.-prakt. konf. Minsk, BGPU, 2002, pp. 159—160. (in Russian)

12. Naiman O. A. [Ecological structure 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)

13. Naiman O. A. [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)

14. Naiman O. A. [Taxonomical structure of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine crops of different ages in the Pinsk region]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2024, no. 1 (15), pp. 44—57. (in Russian)
15. Kerzhner I. M. [True bugs of the family Nabidae]. *Fauna SSSR. Nasekomye khabotnye*, vol. XIII, iss. 2, Leningrad, Nauka Publ., 1981, 327 p. (in Russian)
16. 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)
17. Magurran A. E. Ecological diversity and its measurement. Moscow, Mir Publ., 1992, 184 p.
18. Renkonen O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmore. *Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo*, Helsinki, 1938, no. 6 (1), pp. 1—231.
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 05.06.2024.

УДК 502.75

Ю. В. ПивовароваГосударственное учреждение образования «Кобринский районный центр детского творчества»,
ул. Панфиловцев, 6, 225306 Кобрин, Республика Беларусь, pivovarova2030987@mail.ru**НОВЫЕ НАХОДКИ ОХРАНЯЕМЫХ И НУЖДАЮЩИХСЯ
В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОХРАНЕ ВИДОВ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ
НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ДИВИН — ВЕЛИКИЙ ЛЕС»**

Проблема сохранения фиторазнообразия является одной из глобальных проблем человечества в современную эпоху. Актуальность изучения видового состава и распространения редких и исчезающих видов растений, занесённых в Красную книгу Республики Беларусь, обусловлена как важностью сохранения фиторазнообразия в целом, так и изучением влияния изменений климата и антропогенных факторов на состояние и динамику их природных популяций. На основе флористических исследований 2023—2024 годов приводятся новые сведения о местах произрастания 8 видов высших сосудистых растений, включённых в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь и приложение к ней: *Cypripedium calceolus* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (Orchidaceae), *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte (Papaveraceae), *Dentaria bulbifera* L. (Brassicaceae), *Polemonium caeruleum* L. (Polemoniaceae), *Gentiana cruciata* L. (Gentianaceae). Выявление новых мест произрастания охраняемых видов флоры Беларуси и видов из списка профилактической охраны поможет в организации целенаправленной научно-практической работы по их охране. Актуальность подобного рода исследований повышается в случае обследования изучаемого участка в разные вегетационные сезоны и на протяжении ряда лет, что позволяет с наибольшей полнотой выявить видовой состав данной региональной флоры. Полученные сведения, в свою очередь, могут быть также использованы при подготовке очередного издания Красной книги Республики Беларусь, а также при планировании и реализации других природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: сосудистые растения; охраняемые виды; новые локалитеты; заказник; Республика Беларусь; Кобринский район.

Рис.: 6. Библиогр.: 6 назв.

Yu. V. PivovarovaState Education Institution “Kobrin Regional Centre of Children’s Creativity”, 6 Panfilovtsev str., 225306 Kobrin,
the Republic of Belarus, pivovarova2030987@mail.ru**NEW FINDINGS OF PROTECTED SPECIES OF HIGHER VASCULAR PLANTS
ON THE TERRITORY OF THE “DIVIN — VELIKY LES” RESERVE**

The problem of preserving phytodiversity is one of the global problems of mankind in the modern era. The relevance of studying the species composition and distribution of rare and endangered plant species listed in the Red Book of the Republic of Belarus is due both to the importance of preserving phytodiversity in general and to studying the influence of climate change and anthropogenic factors on the state and dynamics of their natural populations. Based on the floristic studies in 2023—2024, new information is provided on the location of 8 species of higher vascular plants included in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Belarus and its Appendix: *Cypripedium calceolus* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (Orchidaceae), *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte (Papaveraceae), *Dentaria bulbifera* L. (Brassicaceae), *Polemonium caeruleum* L. (Polemoniaceae), *Gentiana cruciata* L. (Gentianaceae). The identification of new habitats for rare and protected species of the flora of Belarus can help in the organization of targeted scientific and practical work on their protection. The relevance of this kind of research increases in the case of a survey of the studied area in different growing seasons and over a number of years, which makes it possible to identify the species composition of this regional flora to the full. The information obtained, in turn, can also be used in the preparation of the next edition of the Red Book of the Republic of Belarus, as well as in planning and implementing other environmental protection measures.

Key words: vascular plants; protected species; new localities; reserve; Republic of Belarus; Kobrin district.

Fig.: 6. Ref.: 6 titles.

Введение. В условиях тотального антропогенного воздействия, изменения климата, инвазий чужеродных организмов, радикальных изменений в структуре землепользования, интенсификации лесопользования происходит трансформация природной растительности. Эти процессы, различные по интенсивности, масштабам, направленности, нуждаются в постоянном наблюдении в целях своевременного реагирования на их негативные проявления [1].

Контроль за состоянием природных популяций и поиск новых местонахождений являются важной частью природоохранных мер. Проблема сохранения биоразнообразия — одна из наиболее острых среди первоочередных природоохранных задач, актуализированных для условий Белорусского Полесья. В этой связи наиболее действенным направлением сохранения биологического разнообразия является организация особо охраняемых природных территорий. В Кобринском районе это заказник «Дивин — Великий Лес» [2]. Флористический комплекс «Дивин — Великий Лес» включает земли одноименного заказника местного значения, а также окрестные территории с островными гидрогенно-карбонатными ландшафтными комплексами. Данный субрегион на фоне остальной части Полесья выделяется высокой представленностью участков широколиственных лесов и остепненных луговин, сформированных на дерново-карбонатных почвах минеральных островов, расположенных среди низинных болот. Общая площадь данной территории составляет около 15 тыс. га. Данная территория является обширным заболоченным пространством с многочисленными минеральными островами, на которых развиты дерново-карбонатные почвы [3].

Научным обоснованием организации заказника «Дивин — Великий Лес» послужило то, что в составе флористической компоненты выявлена крупнейшая из известных в Беларуси и за её пределами популяция редчайшей орхидеи — венериного башмачка настоящего (жёлтого). Этот уникальный для флоры Белорусского Полесья вид орхидеи распространен здесь в лесных островных сообществах, расположенных среди болотных массивов. Число учтённых ценопопуляций вида превышает 50, а общее количество растений в них достигает 7 тыс. экземпляров. В результате пожара 1994 года, который по своим последствиям может считаться катастрофическим, в срединной части массива огнём уничтожено около 700 га [4].

В настоящей работе приводятся данные по новым локалитетам охраняемых и находящихся в списке профилактической охраны видов высших сосудистых растений в Кобринском районе Брестской области. Поскольку в результате естественных сукцессионных процессов наблюдается угроза снижения численности популяций, то актуальна деятельность по выявлению новых мест произрастания.

Материалы и методы исследования. Флористический комплекс «Дивин — Великий Лес» представлен крупным лесоболотным массивом, расположенным в юго-восточной части Кобринского района Брестской области [3]. В основу работы положены результаты собственных флористических исследований. Выявление охраняемых и редких видов сосудистых растений, а также видов, находящихся в списке профилактической охраны, осуществлялось маршрутным обследованием территории в 2023—2024 годах в пределах лесных массивов д. Хабовичи (Болотское лесничество) и аг. Дивин (Дивинское лесничество) на территории Кобринского района Брестской области. В ходе исследований определялась протяжённость локалитетов, на которых произрастают охраняемые и находящиеся в списке профилактической охраны виды сосудистых растений. Для венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) исследовалось возрастное состояние растений и количество цветков на цветоносе [4]. Отмечены данные о полиморфизме окраски цветка *C. calceolus*. Подсчёты количества экземпляров охраняемых видов сосудистых растений, места произрастания которых выявлены осенью 2023 года по засохшим плодам-коробочкам, были проведены при повторном осмотре в мае 2024 года. Традиционно описывалось состояние природных популяций, отмечались географические координаты и особенности биотопов. На основе данных наблюдений создан личный фотоархив с указанием даты осмотра.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведённого мониторинга были выявлены новые местонахождения 4 видов сосудистых растений семейства Orchidaceae, 1 вида семейства Papaveraceae, 1 вида семейства Brassicaceae, 1 вида семейства Gentianaceae, 1 вида семейства Polemoniaceae, включенных в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь и приложение к ней [5], в перечисленных локалитетах.

Локалитет 1. Брестская обл., Кобринский р-н, в 6 км восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (140 кв., 45 выд.). На минеральном «острове» протяжённостью 208 м выявлено 227 растений *Cypripedium calceolus* L., из них цветущих — 96. Наибольшая плотность наблюдалась в части «острова», граничащей с болотистой низиной. В южной части, примыкающей к поляне с редким березняком, растения встречались единично. Среди общего количества цветущих экземпляров с одиночным цветком на цветоносе присутствовало одно растение с двумя цветками (рисунок 1). Также один экземпляр имел характерную особенность: листочки околоцветника были не красновато-бурого цвета, как у всех представителей этого вида, а бледно-жёлтого с зеленоватым оттенком сверху, а губа имела не ярко-жёлтый цвет, а почти белый, без красноватых крапин внутри, т. е. растение с частичным альбинизмом (рисунок 2). Молодые побеги *C. calceolus* в исследуемый период появлялись в первой половине апреля, к концу месяца формировались бутоны, в первой половине мая начиналось цветение.

Вид занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Реликтовый, по происхождению евросибирский подтаежный вид, находящийся на территории Беларуси в изолированных локалитетах европейского фрагмента ареала. Места произрастания *C. calceolus* в пределах заказника «Дивин — Великий Лес» выявлены на островных карбонатных взбугрениях и приурочены, как правило, к дубравам снытевым, реже — к дубравам крапивным. Предпочитает хорошо увлажнённые (незаболоченные), богатые гумусом и кальцием почвы, может расти на довольно сухих. В большинстве случаев растения отмечаются под пологом деревьев и кустарников, иногда на открытых полянах [4—6].

В локалитете 1 также отмечено произрастание *Listera ovata* (L.) R. Br. (Orchidaceae) (рисунок 3). Растения встречаются единично либо группами по 2—3. Общее количество выявленных растений — 37 экземпляров.

Вид занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Встречается спорадически по всей территории Беларуси. Он приурочен к сырым листовым и хвойным лесам, лесным полянам и опушкам, низинным лугам, поросшим кустарником, окраинам болот. Предпочитает полутеневые условия [4—6].

Растительное сообщество, включающее *Cypripedium calceolus* и *Listera ovata*, здесь представлено следующим образом: древостой — *Quercus robur* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Tilia cordata* Mill.; подлесочный ярус — *Corylus avellana* L., *Rubus idaeus* L.; живой напочвенный покров разрежен, в нем преобладают *Ajuga reptans* L., *Rubus saxatilis* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv. и *Urtica dioica* L.

Локалитет 2. Брестская обл., Кобринский р-н, в 5,5 км восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (140 кв., 8 выд.). На узкой полосе длиной 12 м посреди лесного массива выявлено 18 растений *Cypripedium calceolus*, из них цветущих с одним цветком на цветоносе — 5, 1 растение с двумя цветками на одном цветоносе. Кроме того, здесь отмечен *Listera ovata* (23 растения).

Растительное сообщество, включающее *Cypripedium calceolus* и *Listera ovata*, здесь также представлено следующими видами: древостой — *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula pendula* Roth; подлесочный ярус представлен *Corylus avellana*, *Frangula alnus* Mill.; живой напочвенный покров разрежен, в нем преобладают *Ajuga reptans*, *Rubus saxatilis* и *Urtica dioica*.

Локалитет 3. Брестская обл., Кобринский р-н, в 4 км северо-восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (121 кв., 30 выд.). На узком минеральном «острове» длиной 100 м выявлено 67 растений *Cypripedium calceolus*, из них цветущих — 36 экземпляров. Из общего количества цветущих растений выявлено 9 экземпляров с двумя цветками на цветоносе.



Рисунки 1—6. — Виды, обнаруженные в ходе исследований: 1 — *Cypripedium calceolus* L. (растение с двумя цветками); 2 — *Cypripedium calceolus* L. (растение-альбинос); 3 — *Listera ovata* (L.) R. Br. (часть соцветия); 4 — *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (соцветие); 5 — *Gentiana cruciata* L. (соцветие); 6 — *Dentaria bulbifera* L. (соцветие)

Figures 1—6. — Species found during the research: 1 — *Cypripedium calceolus* L. (plant with two flowers); 2 — *Cypripedium calceolus* L. (albino plant); 3 — *Listera ovata* (L.) R. Br. (part of an inflorescence); 4 — *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (inflorescence); 5 — *Gentiana cruciata* L. (inflorescence); 6 — *Dentaria bulbifera* L. (inflorescence)

Здесь же произрастает *Listera ovata* (97 экземпляров). Наибольшая его плотность наблюдалась по краю минерального «острова». Часть растений отмечена на открытом месте в травостое, на расстоянии 1—2 м от древесно-кустарниковой растительности.

Растительное сообщество, включающее *Cypripedium calceolus* и *Listera ovata*, здесь представлено: древостой — *Quercus robur*, *Betula pendula*; подлесочный ярус включает *Corylus avellana*, *Viburnum opulus* L.; в живом напочвенном покрове присутствуют *Ajuga reptans*, *Convallaria majalis* L., *Anemone nemorosa* L., *Melica nutans* L., *Urtica dioica*, *Paris quadrifolia* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All. и *Taraxacum officinale* Wigg.

Локалитет 4. Брестская обл., Кобринский р-н, в 4,7 км северо-восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (134 кв., 7 выд.). На минеральном «острове» протяжённостью 160 м выявлено 124 экземпляра *Cypripedium calceolus*, из них цветущих — 74 экземпляра, с двумя цветками на цветоносе — 12.

Кроме того, в данном локалитете единично встречается *Listera ovata* (отмечено 52 растения).

Растительное сообщество, в состав которого входят *Cypripedium calceolus* и *Listera ovata*, также включает: древостой — *Quercus robur*, *Betula pendula*; подлесочный ярус представлен *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*; в живом напочвенном покрове преобладают *Ajuga reptans*, *Rubus saxatilis*, *Paris quadrifolia* и *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara et Grande.

Локалитет 5. Брестская обл., Кобринский р-н, в 5 км северо-восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (134 кв., 4 выд.). На участке протяжённостью 80 м обнаружено 186 экземпляров *Listera ovata*. В этом же локалитете из семейства Orchidaceae выявлен *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (58 экземпляров).

Вид включен в приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Он произрастает в тенистых, умеренно влажных широколиственных, хвойных (еловых, сосновых) и широколиственно-хвойных лесах, чаще в местах с несомкнутым травяным покровом, среди опавшей листвы, реже — среди мхов, на рыхлых, богатых гумусом, нейтральных почвах (избегает сильнокислых) [5].

Растительное сообщество с *Listera ovata* и *Neottia nidus-avis* здесь также представлено следующими видами: древостой — *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*; подлесочный ярус — *Viburnum opulus*, *Swida sanguinea* (L.) Opiz; живой напочвенный покров разрежен, в нем преобладают *Paris quadrifolia*, *Ajuga reptans*, *Urtica dioica* и *Galium aparine* L.

Локалитет 6. Брестская обл., Кобринский р-н, в 4,7 км севернее аг. Дивин, Дивинское лесничество (29 кв.). На минеральном «острове» протяжённостью 100 м в лесном массиве выявлено 102 экземпляра *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. Произрастает *Listera ovata* (45 растений) и *Cypripedium calceolus* (28 растений, из них 4 цветущих).

Растительное сообщество, включающее *Neottia nidus-avis*, *Cypripedium calceolus* и *Listera ovata*, здесь представлено: древостой — *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* L.; подлесочный ярус — *Corylus avellana*, *Frangula alnus*; живой напочвенный покров разрежен, в нем могут быть отмечены *Ajuga reptans*, *Urtica dioica*, *Platanthera bifolia* (L.) Rich (2 растения) и *Paris quadrifolia*.

Локалитет 7. Брестская обл., Кобринский р-н, в 2 км восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (138 кв., 16 выд.). На минеральном лесном «острове» протяжённостью 240 м обнаружен *Listera ovata* (348 растений). Расположение растений неравномерное. Встречаются единичные экземпляры, участки с небольшими группами по 2—3 экземпляра, на отдельных участках 2 × 2 м плотность *Listera ovata* высокая — от 50 до 90 растений.

Растительное сообщество в данном локалитете помимо *Listera ovata* представлено следующими видами: древостой — *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus* L.; подлесочный ярус — *Corylus avellana*; живой напочвенный покров преимущественно включает *Anemone nemorosa*, *Paris quadrifolia*, *Stellaria holostea* L., *Polygonatum multiflorum*, *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt и *Ajuga reptans*.

Локалитет 8. Брестская обл., Кобринский р-н, в 3,4 км восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (139 кв., 43 выд.). На поляне среди мелколиственного леса с небольшим количеством кустарниковой растительности протяжённостью 200 м посреди лесного массива обнаружена популяция *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (Orchidaceae), включающая 146 экземпляров (рисунок 4). Наибольшее количество растений расположено вдоль старой заброшенной лесной дороги, проходящей через поляну.

Вид занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Реликтовый, по происхождению южно-европейский неморальный вид, находящийся в Беларуси на северо-восточной границе ареала. Большинство известных местонахождений обнаружено в южных и центральных районах республики. Предпочитает широколиственные, широколиственно-хвойные, вторичные мелколиственные леса, встречается среди кустарников [5; 6].

Растительное сообщество, включающее *Cephalanthera rubra*, представлено: древостой — *Betula pendula*; подлесочный ярус — *Frangula alnus*; в живом напочвенном покрове преобладают *Plantago media* L., *Galium verum* L. и *Galium album* Mill.

Локалитет 9. Брестская обл., Кобринский р-н, в 6,7 км восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (136 кв., 8 выд.). На участке протяжённостью 60 м в лесном массиве отмечается высокая плотность цветущих растений *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte (Papaveraceae). Отмечено более 30 экземпляров на 1 м². По краю участка произрастает куртинами.

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). Европейский неморально-температный вид, находящийся в Беларуси на северной границе ареала, чаще встречается в восточной и юго-восточной частях республики, почти отсутствует на севере и северо-западе страны. Предпочитает широколиственные (обычно высоковозрастные), ольховые и широколиственно-хвойные леса снытевого и крапивного типов, часто по долинам рек и ручьев, оврагам, на хорошо гумусированных карбонатных почвах [5].

Кроме него здесь произрастет *Listera ovata* (27 растений).

Растительное сообщество помимо *Corydalis cava* и *Listera ovata* здесь представлено следующим образом: древостой — *Betula pendula*, *Quercus robur*; подлесочный ярус — *Frangula alnus*; живой напочвенный покров преимущественно включает *Urtica dioica*, *Geum rivale* L., *Ajuga reptans*, *Paris quadrifolia* и *Aegopodium podagraria* L.

Локалитет 10. Брестская обл., Кобринский р-н, в 7 км восточнее д. Хабовичи, Болотское лесничество (136 кв., 16 выд.). На минеральном «острове» протяжённостью 30 м в лесном массиве обнаружен *Dentaria bulbifera* L. (Brassicaceae) (рисунок 6). Выявлено 219 растений.

Занесен в Красную книгу Республики Беларусь (IV категория охраны). Неморальный реликтовый вид, в Беларуси находится на северо-восточной границе ареала. Встречается во всех областях. Предпочитает сырые тенистые широколиственно-хвойные и широколиственные леса, на богатых гумусом почвах [5].

Кроме того, отмечен *Listera ovata* (72 экземпляра).

Растительное сообщество, включающее *Dentaria bulbifera* и *Listera ovata*, здесь представлено: древостой — *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Acer platanoides* L., *Pyrus communis* L.; подлесочный ярус — *Frangula alnus*, *Corylus avellana*; живой напочвенный покров прежде всего представлен *Anemone nemorosa*, *Alliaria petiolata*, *Maianthemum bifolium*, *Pulmonaria obscura* Dumort. и *Corydalis solida*.

Локалитет 11. Брестская обл., Кобринский р-н, в 9 км от аг. Дивин, Дивинское лесничество (6 кв.). Обнаружено два места произрастания *Gentiana cruciata* L. (Gentianaceae) на границе минерального «острова» и лесной поляны в количестве 5 и 6 экземпляров на расстоянии в 5 м между этими двумя группами растений (рисунок 5).

Вид занесен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны). В Беларуси находится в пределах ареала, но встречается преимущественно в северных районах республики на открытых остепненных склонах холмов, высоких берегах рек и озер, пойменных и суходольных лугах, лесных полянах и опушках, зарослях кустарников [5].

Кроме того, здесь выявлен *Cephalanthera rubra* (7 экземпляров).

Растительное сообщество, в состав которого входят *Gentiana cruciata* и *Cephalanthera rubra*, представлено следующим образом: древостой — *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*; подлесочный ярус — *Corylus avellana*; живой напочвенный покров преимущественно включает *Hypericum perforatum* L., *Galium verum*, *Origanum vulgare* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Centaurea jacea* L.

Локалитет 12. Брестская обл., Кобринский р-н, в 6,5 км севернее аг. Дивин, Дивинское лесничество (21 кв.). На поляне с древесно-кустарниковой растительностью в лесном массиве обнаружено 128 растений *Polemonium caeruleum* L.

Вид включен в приложение Красной книги Республики Беларусь (категория DD). Опушечно-луговой лекарственный и декоративный вид, требующий внимания в рамках профилактической охраны [5].

Растительное сообщество, включающее *Polemonium caeruleum*, представлено: древостой — *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, *Alnus glutinosa*; подлесочный ярус — *Frangula alnus*; живой напочвенный покров включает прежде всего *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Melampyrum nemorosum* L. и *Geum rivale*.

Заключение. Полученные результаты исследования расширяют представления о распространении охраняемых и находящихся в списке профилактической охраны видов высших сосудистых растений в Кобринском районе. Из отмеченных видов в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь занесены 6, в приложение к 4-му изданию Красной книги Республики Беларусь — 2. Полученные данные могут быть использованы при подготовке очередного издания Красной книги Республики Беларусь, а также при планировании и реализации других природоохранных мероприятий.

Автор выражает благодарность А. М. Островскому (Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь) за оказанную консультативную помощь.

Список цитируемых источников

1. Система мониторинга растительного мира в Республике Беларусь: особенности функционирования, использование результатов и перспективы развития / Пугачевский А. В. [и др.] // Маніторынг і ацэнка стану расліннага свету : матэрыялы VI Міжнар. навук. канф. (9—13 кастр. 2023 г., Мінск—Ляскавічы, Рэспубліка Беларусь) / Нац. акад. навук Беларусі ; рэдкал.: А. В. Пугачэўскі (адк. рэд.) [і інш.]. — Мінск : ІВЦ Мінфіна, 2023. — С. 7—10.
2. Михальчук, Н. В. Орхидный пояс Полесья и идентификация ключевых ботанических территорий / Н. В. Михальчук // Вучоныя запіскі Брэсцкага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. С. Пушкіна : зб. навук. пр. / Брэсц. дзярж. ун-т імя А. С. Пушкіна ; гал. рэд. М. Э. Часноўскі. — Брэст, 2010. — Вып. 6, ч. 2 : Прыродазнаўчыя навукі. — С. 130—140.
3. Мялик, А. Н. Оценка природоохранной ценности раритетного компонента флористического комплекса «Дивин — Великий Лес» / А. Н. Мялик, Ю. А. Янкевич // Весн. Палес. дзярж. ун-та. Сер. прыродазн. навук. — 2023. — № 2. — С. 3—16.
4. Михальчук, Н. В. Научное обоснование организации биологического заказника «Дивин — Великий Лес» / Н. В. Михальчук. — Брест, 1997. — 17 с.
5. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь ; Нац. акад. наук Беларуси ; редкол.: Л. И. Хоружик (предс.) [и др.]. — 4-е изд. — Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. — 445 с.
6. Островский, А. М. Новые сведения о местонахождениях редких и охраняемых видов флоры Беларуси / А. М. Островский, Ю. В. Пивоварова // Фиторазнообразии Восточ. Европы. — 2023. — Т. 17, № 1. — С. 69—81. DOI: 10.24412/2072-8816-2023-17-1-69-81

References

1. Pugachevsky A. V., Sudnik A. V., Voznychuk I. P., Grishchenkova N. D. [The monitoring system of the flora in the Republic of Belarus: features of functioning, use of results and prospects for development]. *Manitoryng i atsenka stanu raslinnaga svetu: materyaly VI Mizhnarodnai navukovai kanferentsyi (9—13 October 2023, Minsk—Lyaskovichy, Belarus)*. Minsk, IVC of the Ministry of Finance, 2023, pp. 7—10. (in Russian)

2. Mikhalchuk N. V. [Orchid Belt of Polesie and Identification of Important Plant Areas]. *Vuchonyya zapiski Brestskaga dzyarzhaynaga universiteta imya A. S. Pushkina*. Brest, Breststate university named after A. S. Pushkin, 2010. Iss. 6, p. 2, Natural Sciences, pp. 130—140. (in Russian)
3. Mialik A. N., Yankevich Yu. A. Assessment of the conservation value of the rare component of the floristic complex “Divin — Velikiy Les”. *Vesnik Paleskaga dzyarzhaynaga universiteta. Seryya pryrodaznauchykh navuk*, 2023, no. 2, pp. 3—16. (in Russian)
4. Mikhalchuk N. V. [Scientific justification For the biological reserve “Divin — Velikiy Les”. Brest, 1997, 17 p. (in Russian)
5. [Red book of the Republic of Belarus: rare and endangered species of wild plants]. 4th ed. Ed. L. I. Khoruzhik. Minsk, Belaruskaya Entsylapedyya imya Petrusya Brouki, 2015, 445 p. (in Russian)
6. Ostrovsky A. M., Pivovarova Yu. V. [New information about the locations of rare and protected species of flora of Belarus]. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 2023, no. 17 (1), pp. 69—81. DOI: 10.24412/2072-8816-2023-17-1-69-81 (in Russian)

Поступила в редакцию 01.07.2024.

УДК 599.742.21

А. В. Рак¹, В. В. Гричик²¹Государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник», ул. Центральная, 3, 211188 д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь, sasha.vesp@gmail.com²Белорусский государственный университет, пр-т Независимости, 4, 220030 Минск, Республика Беларусь, gritshik@mail.ru

ЧИСЛЕННОСТЬ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS*) В БЕРЕЗИНСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И НА ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ

Березинский биосферный заповедник расположен в северной части Беларуси на площади 86,1 тыс. га. Леса занимают 89 % его территории и относятся к подзоне подтаежных широколиственно-еловых лесов. Они представлены четырьмя группами лесных формаций: бореальными хвойными — 53 %, широколиственными — менее 1 %, лиственными болотными — 35 % и лиственными вторичными — 11 %. Общая площадь проведенного учета медведей составляет более 130 тыс. га. Работы по учету численности и определению половозрастного состава ведутся с 2020 года, но основной материал собран в 2022 и 2023 годах широко распространёнными методами, основным из которых является замер отпечатка пальмарной мозоли животных.

Численность бурого медведя (*Ursus arctos*) в Березинском заповеднике и на окрестных территориях (130 тыс. га) составила 88—98 особей, из которых 24 сеголетка. Только на заповедной территории обитает 54—64 особи и 17 сеголетков. Плотность населения медведя на всей изучаемой территории составила около 10 особей на 100 км², или 1 особь на 1 000 га, пригодной территории. В заповеднике сформирована устойчивая группировка медведя со стабильной численностью, рост которой, очевидно, прекратился.

Самки являются самой многочисленной группой — 31 % от общего числа особей. При этом из 22 самок, учтенных в 2024 году, 9 (41 %) имели медвежат первого года жизни. Самцы составляют около 26 % (в границах заповедника учтено 18 особей). На всей территории исследования обитает 27—29 самцов (30 %). Третью группу составляют некрупные медведи, пол которых определить не удалось, их было учтено 14—22 особи (17 %).

Ключевые слова: бурый медведь; *Ursus arctos*; Березинский биосферный заповедник; особо охраняемая природная территория; численность; половозрастная структура; Красная книга.

Рис. 8. Табл. 2. Библиогр.: 17 назв.

A. V. Rak¹, V. V. Grischik²¹State Environmental Institution “Berezinsky Biosphere Reserve”, 3 Tsentralnaya str., 211188 Domzheritsy, Lepel distr., Vitebsk reg., the Republic of Belarus, sasha.vesp@gmail.com²Belarusian State University, 4 Nezavisimosti ave., 220030 Minsk, the Republic of Belarus, gritshik@mail.ru

NUMBER, SEX AND AGE STRUCTURE OF THE BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*) POPULATION IN THE BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE AND ADJACENT AREAS

The Berezinsky Biosphere Reserve is located in the northern part of Belarus on the area of 81.6 ha. Forests occupy 89 % of its territory and belong to the subzone of subtaiga deciduous-spruce forests. They are represented by four groups of forest formations: boreal coniferous — 53 %, broad-leaved — less than 1 %, deciduous swamp forests — 35 % and deciduous secondary — 11 %. The total area of the brown bear census is over 130.000 ha. Studies on counting and determining the sex and age structure of local population have been conducted since 2020, though most data was collected during 2022 and 2023 with the use of widely spread methods, especially measuring the size of animals' footprints (palmar callus).

The number of brown bears (*Ursus arctos*) in the Berezinsky Biosphere Reserve and on adjacent territories (130.000 ha) was 88—98 individuals, among which 24 were cubs. The protected area alone was inhabited by 54—64 bears and 17 cubs. The density of the brown bear population on the whole study area was 10 individuals per 100 km² or 1 individual per 1 000 ha of suitable area. A stable group of the brown bear with constant number has formed in the reserve, and its growth has apparently stopped.

Females are the most numerous group — 31 % of the total population number. Moreover, 9 of 22 (41 %) females counted in 2024 had cubs. Males make up about 26 % (18 individuals were counted within the reserve boundaries). The whole study area is inhabited with 27—29 males (30 %). The third group consists of medium-sized bears, the sex of which could not be defined; 14—22 individuals (17 %) were counted.

Key words: the brown bear; *Ursus arctos*; the Berezinsky Biosphere Reserve; SPNA specially protected natural area; number; sex and age structure; The Red List.

Fig. 8. Table 2. Ref.: 17 titles.

Введение. *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 (далее — бурый медведь) — хищный вид млекопитающих, который включен в Красную книгу Республики Беларусь [1] с 1981 года, имеет наивысший охранный статус и относится к уязвимым видам фауны Европы. На сегодня стоит вопрос о понижении его охранный статуса. Еще в конце XIX века бурый медведь был распространен по всей территории Беларуси и являлся обычным, а местами многочисленным видом. Но уже в середине прошлого века вид сократил до минимума свою численность, которая оставалась на низком уровне вплоть до 2010-х годов [2; 3]. В последние годы появляется все больше прямых и косвенных подтверждений роста численности популяции медведя в Беларуси, в частности, в Березинском биосферном заповеднике. Точных данных о численности вида на территории нашей страны нет, а существующие цифры весьма приблизительны, так как собраны с помощью методов, которые не дают приемлемой точности результатов, к тому же из года в год эти данные существенно разнятся. Но уже с уверенностью стоит констатировать, что численность медведя за последнее десятилетие существенно возросла как в заповеднике, так и в северной части Беларуси [4—6]. Этот факт, в свою очередь, поставил перед общественностью вопрос о снижении охранный статуса и даже вынесении вида из списка Красной книги, что, на наш взгляд, сильно преждевременно.

В период образования заповедника (1925) на его территории сохранилось около 15 особей медведя. Данных о численности этого зверя в довоенное и послевоенное время не имеется. К 1950 году численность постепенно увеличивалась и до 70-х годов сохранялась стабильной с колебаниями в пределах 27—40 животных, в 80-х годах резко сократилась до 20 особей и на таком низком уровне находилась вплоть до 2000-х годов, после чего началось постепенное увеличение до нынешнего уровня [3; 7—9].

В Березинском биосферном заповеднике и на окрестных территориях обитает крупнейшая группировка данного вида в Беларуси, в связи с действием продолжительного строгого заповедного режима есть основания считать проживающую здесь популяцию бурого медведя эталонной в фокусе сформировавшейся численности и половозрастной структуры. Именно по этой причине было начато данное исследование в целях получения уникальных актуальных данных о численности и половозрастной структуре популяции бурого медведя в Березинском заповеднике.

Материалы и методы исследования. Все работы выполнялись на территории Березинского биосферного заповедника и на прилегающих территориях экспериментального охотничьего хозяйства (ЭЛОХ) «Барсуки», а также охотничьего хозяйства (ОХ) «Березино» (рисунок 1). Заповедник расположен в северной части Беларуси в пределах следующих географических координат: 54°28'—54°58' северной широты и 28°08'—28°33' восточной долготы [10]. Общая площадь заповедника составляет 86,1 тыс. га. Из них 89,1 %, или 76 тыс. га, покрыто лесом, в том числе 86,6 % — леса естественного происхождения. Не покрытые лесом земли составляют 1,4 % (гари, вырубki, прогалины и пустыри), а также 9,8 % занято открытыми болотами и водными объектами [10]. Березинский заповедник расположен в подзоне подтаежных широколиственно-еловых лесов Евроазиатской таежной зоны. Леса занимают почти 90 % всей площади и представлены четырьмя группами лесных формаций: бореальными хвойными — 53 %, широколиственными — менее 1 %, лиственными болотными — 35 % и лиственными вторичными — 11 %. В общей площади лесов преобладают сосновые фитоценозы (44 %). Болота простираются на площади 52 тыс. га, что составляет около 61 % от общей площади заповедника. Преобладает низинный тип болот, которые занимают более 54 % всей площади. Чуть меньше занимают переходные — 35 %, верховые болота — около 10 %. На долю лугов приходится около 10 % всей площади заповедника, сосредоточены они в основном в пойме р. Березина. На северном участке поймы преобладает луговая растительность, а в среднем и южном распространились сообщества низинных пойменных лугов [11].

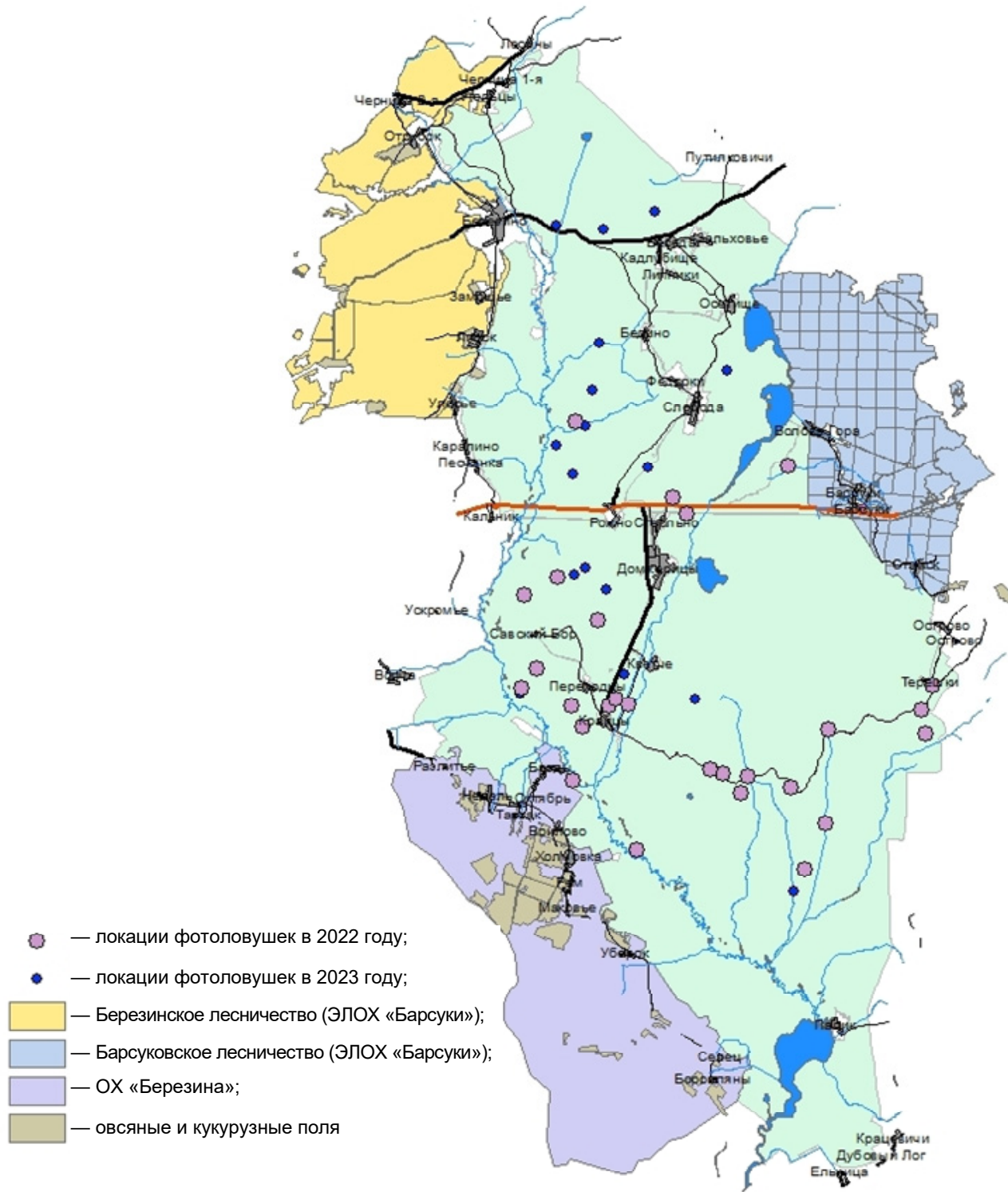


Рисунок 1. — Березинский биосферный заповедник и прилегающие территории

Figure 1. — Berezinsky Biosphere Reserve and adjacent areas

Бурый медведь является одним из самых проблемных и сложных видов в Беларуси и в Европе в контексте учета его численности. Это следствие сразу нескольких обстоятельств. Во-первых, медведи имеют большие индивидуальные участки обитания и сложную пространственную организацию популяционных группировок, к тому же в периоды смены кормов способны преодолевать большие расстояния. Во-вторых, зимой медведь спит, поэтому нет возможности использовать традиционный зимний маршрутный учет, который является основным методом учета наземных млекопитающих в охотничьих угодьях и на охраняемых территориях Беларуси. В период активности звери ведут скрытный и главным образом сумеречный образ жизни, особенно это характерно для взрослых особей и самок с медвежатами. Лишь молодые животные могут вести себя более открыто и в период миграции либо по ошибке способны забредать к жилью человека. В-третьих, бурый медведь относится к нераспознаваемым видам животных, т. е. особи не имеют устойчивых индивидуальных паттернов окраски либо морфологических образований. По этой причине происходит переучет или недоучет животных при учете на овсяных полях, так как в условиях севера Беларуси на довольно крупных полях способны кормиться без проявления агрессии друг к другу сразу же несколько взрослых самцов или самок. И этот же факт ограничивает использование таких современных технологий в учетах медведя, как фотоловушки [12; 13].

Работы по учету численности ведутся с 2020 года, но основной материал был собран в полевые сезоны 2022—2023 годов при помощи широко распространённых методик, основная из которых — круглогодичное картирование следов медведя, согласно которому мы проводили регулярные замеры ширины и длины отпечатков пальмарной мозоли передней лапы животных с последующим занесением на картографический план местности и определением участка обитания (рисунок 2). При этом время учета ограничено периодом бодрствования медведя: в нашей широте это обычно вторая половина марта — конец ноября.

Существует четкая корреляция между размерами пальмарной мозоли животного и его весом, полом и возрастом, что позволяет определять эти показатели по её величине и форме. У взрослых особей ширина пальмарной мозоли (передняя лапа) на 1 см шире, чем плантарной мозоли (задняя лапа), у молодых особей они равны. Отношение длины пальмарной мозоли к её ширине у взрослых особей составляет 2 : 1 и лишь слегка изменяется у более крупных самцов. Взрослые самцы имеют ширину мозоли 14 см и более, взрослые самки — 12—13 см, медвежата-сеголетки — 5—7 см, медвежата-второгодки — 8—10 см. Самая сложная группа для распознавания — молодые особи 3—4 лет, поскольку в этот период размеры отпечатков молодых самцов перекрываются с таковыми у взрослых самок, а дифференцировать след по другим признакам не всегда возможно [12; 14; 15]. Картирование следов медведя осуществляется на «читаемых» почвах: влажных участках местности, песчаных дорогах, грязях, вспахиваемых противопожарных линиях, овсяных и кукурузных полях и др. При сравнении двух следов отпечатки считаются принадлежащими одной особи, если разница в их размерах составляла менее 2 см и на различие не указывают другие признаки.

Использование фотоловушек позволяет фиксировать присутствие животных в отдаленных и труднодоступных местах, где нет возможности регулярного посещения. Также фотоловушки позволяют проводить частичную идентификацию особей, обитающих на определенной территории. В исследовании было задействовано 25 фотоловушек различных производителей: Seelock, BolyGuard, Suntek. Все камеры обладают инфракрасной подсветкой, что позволяет снимать животных ночью. Фотоловушки были установлены в местах максимального обнаружения особей медведя: на пересечениях квартальных линий, развилках дорог, зимниках, водопоях, мостах, болотных островах, местах грумिंगа, отдыха и т. д. (см. рисунок 1). Спустя неопределенный период времени камеры специально переставляются на новую локацию. На фотоловушках выставляются следующие настройки: режим съемки — фото + видео, размер фото/видео — средний, количество кадров — от 1—3, длительность видео — 10 с, интервал съемки — без интервала, чувствительность — средняя, без перезаписывания карты памяти.



Рисунки 2—7. — Особи бурого медведя (*Ursus arctos*) и отпечаток пальмарной мозоли: 2 — отпечаток пальмарной мозоли крупного самца около д. Домжерицы; 3 — самка и три сеголетка на овсяном поле в ур. Пострежье; 4 — группа из четырех медвежат-второгодков; 5 — крупный самец в ур. Пострежье; 6 — крупный самец в ур. Красногубка; 7 — два медвежонка-второгодка

Figures 2—7. — Individuals of a brown bear (*Ursus arctos*) and a footprint: 2 — a footprint of the palmar callus of a large male near Domzheritsy village; 3 — a female and three bear cubs in the oat field in Postrezhye natural boundary; 4 — a group of four second-year cubs; 5 — a large male in Postrezhye natural boundary; 6 — a large male in Krasnogubka natural boundary; 7 — two second-year bear cubs

Со второй половины лета и до установления снежного покрова медведи начинают посещать сначала овсяные, а потом кукурузные поля (рисунок 3). В границах Березинского заповедника есть три места, где высевается овес — д. Домжерицы, ур. Пострежье и д. Терешки. Большинство учетов проводилось на сельскохозяйственных полях вдоль границы заповедника, на территории ОХ «Березина» и ЭЛОХ «Барсуки», в окрестностях деревень Холмовка, Можница, Уборок, Нивки, Боровляны, Селец, Березино, Черница, Липск и др. Поля являются основными местами наживки медведя в заповеднике, подавляющее большинство всех медведей перемещается на поля вне заповедника. Наблюдения велись в сумеречное и ночное время с использованием тепловизора.

В дополнение к вышеописанным основным методам учета использовался опросный метод и анкетирование. Эти методы не позволяют получить точные данные или конкретные цифры, а дают лишь поверхностную информацию, которая требует последующей проверки. Данный метод пригоден только для выявления самок с сеголетками.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе выполнения исследования было обнаружено и измерено более 350 отпечатков пальмарной мозоли медведей. Фотоловушки в количестве 12—25 шт. за весь период отработали более 12 000 ловушко-суток. В общей сложности получено более 400 фото- и видеофайлов с изображением медведя. Проведено более 40 учетов на 17 овсяных полях, четыре из которых расположены на территории заповедника. Более 50 учетов сделано на кукурузных полях общей площадью около 65 км², все они находятся на территории лесохозяйственных хозяйств. На протяжении всего исследования проводился регулярный опрос работников лесной охраны. Общая площадь учетной территории составила 130 км².

Бурый медведь в Березинском заповеднике встречается повсеместно, но распределен неравномерно. Численность его в южной части в три раза выше, чем в северной. Такое соотношение известно и сохраняется уже несколько десятилетий, на что регулярно обращали внимание предыдущие исследователи [3; 7]. Биотопы северной части заповедника менее пригодны для обитания медведя. Север представлен в основном суходольными сосняками, которые в середине прошлого века подверглись интенсивным рубкам. Лишь вдоль поймы р. Березина и других более мелких речушек есть подходящие биотопы, площадь которых невелика. Южная часть представлена большим разнообразием биотопов и большими по площади нетронутыми старовозрастными лесами, обилием кормовой базы, практически полным отсутствием дорог и малым количеством сельских жителей.

В таблице 1 представлены данные о численности и половозрастной структуре бурого медведя в Березинском заповеднике и на прилегающих территориях в 2023 году (деление территории исследования на южную и северную части проходит по автодороге М3 Минск — Витебск, более мелкое деление на участки является весьма условным и используется исключительно для удобства подачи материала). В общей сложности численность вида на всей территории исследования составляет 88—98 особей с учетом медвежат-сеголетков, либо 64—74 особи без их учета. Численность только на территории заповедника с учетом «пограничных» особей, по нашей оценке, составила в 2023 году не менее 71—81 особи, из которых 17 — сеголетки.

В северной части обитает 22—27 медведей и 6 сеголетков, из них на территории заповедника живет 14—18 особей, все остальные — на территории охотничьих хозяйств. В южной части проживает 42—47 медведей и 18 медвежат-сеголетков. Только на заповедной территории обитает 40—45 медведей и 13 сеголетков. Стоит отметить малое количество молодых особей (второгодки и старше). Во-первых, это связано либо с недоучетом данной категории особей, либо они ошибочно относятся к категории самок, потому что молодые самцы не отличаются по размеру пальмарной мозоли от взрослых самок, также их тяжело различить визуально на фотографиях. Во-вторых, они скрытны и практически не используют тропы и дороги для перемещения между биотопами, тем самым не попадают в наши учеты и на фотоловушки. В редких случаях удается получать о них хоть какую-то информацию (рисунок 4).

Т а б л и ц а 1. — Численность и половозрастная структура бурого медведя в Березинском биосферном заповеднике и на прилегающих территориях в 2023 году

T a b l e 1. — Number, sex and age structure of brown bear population in the Berezinsky Biosphere Reserve and on adjacent territories in 2023

Участок	Самец	Самка	Пол не определен	Сеголеток	Всего
Северная часть					
Березинское лесничество, ЭЛОХ «Барсуки»	2	2	—	—	4
Территория заповедника (Березинское и Рожнянское лесничества)	4	5 (+2)	1 (+1)	4	14 (+3)
Барсуковское лесничество, ЭЛОХ «Барсуки» и ур. Марьяново Домжерицкого лесничества	3	4	1 (+2)	2	10 (+2)
Всего по северной части	9	11 (+2)	2 (+3)	6	28 (+5)
Доля, %	31	38	10	21	
Южная часть					
Центральная часть заповедника (Домжерицкое лесничество и западная часть Крайцевского лесничества)	2	5	3	7	17
Восток Домжерицкого лесничества и север Терешкинского лесничества	2	2	1 (+2)	3	8 (+2)
Восточная часть Крайцевского лесничества, Терешкинское и север Паликского лесничества	4	3	4	3	14 (+2)
Заречное лесничество, ОХ «Березина», Паликское лесничество	6	6	4 (+3)	5	21 (+3)
Всего по южной части	14	16	12 (+5)	18	60 (+5)
Доля, %	23	27	20	30	
Всего для территории исследования	23	27 (+2)	14 (+8)	24	88 (+10)
Доля, %	26	30	17	27	
Всего для территории заповедника	18	22 (+2)	14 (+8)	17	71 (+10)
Доля, %	25	31	20	24	—

В 2022 году было известно о 11 медведицах с медвежатами первого года жизни, в 2023-м — о 12 медведицах с 24 сеголетками. Непосредственно на территории заповедника зарегистрировано 9 самок с медвежатами-сеголетками. В таблице 2 отражена информация о количестве самок с медвежатами первого года жизни и количестве сеголетков с 2020 года, зарегистрированных в заповеднике и на прилегающих территориях. Для сравнения, в конце 70-х — середине 80-х годов прошлого века в заповеднике отмечалось по 1—2 самки с сеголетками [3]. Во второй половине нулевых в заповеднике ежегодно регистрировали до 5 самок с медвежатами первого года жизни [8]. Сейчас же их количество возросло в два раза и более. Это ещё один прямой аргумент, подтверждающий рост численности медведя.

Ежегодно в заповеднике рождается большое количество медвежат (см. таблицу 2). Самки с ними регулярно попадают на глаза местным жителям и регистрируются на фотоловушках, осенью охотно посещают овсяные и кукурузные поля. Весной следующего года медведицы с медвежатами-второгодками отмечаются гораздо реже, хотя число медвежат чаще всего остается прежним, что указывает на низкую смертность в первый год жизни, хотя в литературе описано много случаев гибели сеголетков. Мы располагаем лишь одним фактом гибели медвежонка в зимний период: осенью 2020 года самка, проживающая в центральной части заповедника около д. Крайцы, имела три сеголетка, весной следующего года их было два; причину смерти установить не удалось. Ещё реже регистрируются медвежата-второгодки без самок летом и осенью, совсем редки случаи регистрации медвежат третьего года жизни. Столь малое количество молодых особей, проживающих в заповеднике, на наш взгляд, связано с миграцией и расселением молодого поколения в другие регионы и высокой смертностью на втором году жизни, после отделения от медведицы. Высокая доля медвежат-сеголетков (около 25 %) указывает на то, что березинская популяция находится в нормальном репродуктивном состоянии (норма — 20 % и более) [13].

Т а б л и ц а 2. — Число самок с сеголетками и общее число сеголетков в Березинском биосферном заповеднике и на прилегающих территориях с 2020 года

T a b l e 2. — The number of females with cubs and the total number of cubs in the Berezinsky Biosphere Reserve and on adjacent territories since 2020

Год	Число самок	Число сеголетков
2020	14	25
2021*	8	14
2022	13	24
2023	12	24

Примечание — * — был недоучет особей.

Плотность населения медведя на всей изучаемой территории составила около 10 особей на 100 км², или 1 особь на 1 000 га, пригодной территории. Полученные результаты являются оптимальными для неэксплуатируемых популяций нашей природной зоны [12; 16].

В таблице 1 представлена половозрастная структура популяции бурого медведя в Березинском биосферном заповеднике. Самки являются самой многочисленной группой в заповеднике: на их долю приходится 31 % от общего числа особей (рисунок 8). При этом из 22 самок, известных нам в этом году, 9 имели медвежат первого года жизни, что составило 41 % от общего числа самок, или 13 % от общего числа всех медведей, на исследуемой территории. Полученные данные по числу самок с сеголетками значительно отличаются от данных за 2006—2010 годы: ранее самки с сеголетками составляли 32 % от общего числа всех особей, что в три раза выше, нежели в настоящее время [7; 8]. Самцов чуть меньше — 26 %, в основном это доминантные особи, которые имеют свои территориальные участки (рисунки 5, 6). Их доля в 2006—2010 годах составляла 34 %, что соизмеримо с нашими данными [7; 8]. Третья группа животных — медведи, пол которых определить не удалось, их было учтено 14—22 особи, составляют всего 17 % от общего поголовья. В эту группу включены молодые особи (второгодки, третьегодки) и взрослые либо старые особи, пол которых определить не удалось (рисунок 7). Также в эту группу попадает часть взрослых, способных к размножению самок, их следы сложно отличить от следов подрастающего самца, так как размеры совпадают, а прочие аспекты не всегда удается зафиксировать. Эту группу сложнее всего исследовать, достоверной информации о ней очень мало. В этом году удалось определить лишь 14 молодых особей в тех местах, где ранее регистрировались самки с сеголетками.

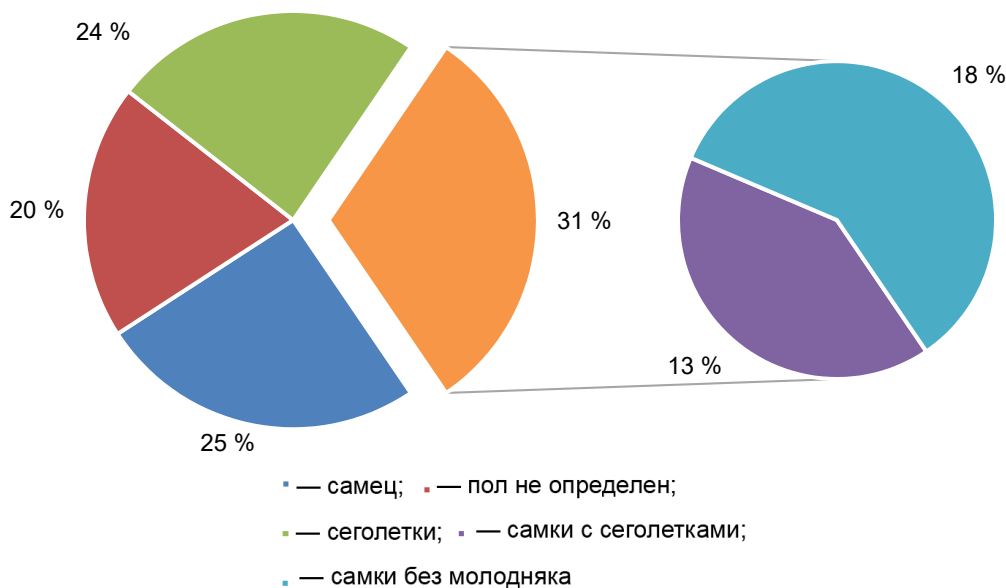


Рисунок 8. — Диаграмма, отображающая половозрастную структуру бурого медведя в Березинском биосферном заповеднике и на прилегающих территориях

Figure 8. — Diagram showing sex and age structure of the brown bear in the Berezinsky Biosphere Reserve and on adjacent territories

Ширина мозоли взрослых самцов варьирует от 13,0 до 17,5 см. Больше всего зарегистрированных самцов оказалось с шириной мозоли 16 см, их количество равно 5 животным. Максимальная зафиксированная нами ширина отпечатка равна 17,5 см, след принадлежит крупному старому самцу, обитающему в окрестностях д. Крайцы. Согласно литературным данным, интенсивно лапа у самцов растет до 5 лет и достигает ширины 14 см, затем рост резко замедляется, ширина пальмарной мозоли у самцов до 10 лет составляет не более 16 см [12; 14]. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что нашему самцу далеко за 10 лет, на наш взгляд, не менее 15. У половозрелых самок размер пальмарной мозоли варьирует в пределах от 12 до 13 см, в исключительных случаях — до 14 см. Самки с размером мозоли шириной 14 см встречаются очень редко, обычно это старые крупные особи. Нам известна одна медведица, проживающая около д. Ствольно, с размером отпечатка пальмарной мозоли, равным 14 см. Большинство самок, обитающих в заповеднике, имеют ширину мозоли 12—13 см. В северной части заповедника, в ур. Марьяново, в сентябре была зарегистрирована группа медведей — самка и 2 медвежонка-сеголетка. Самка имела ширину мозоли 11 см, при том что обычно взрослые самки имеют отпечаток от 12 см. Очевидно, что это совсем молодая самка, которая впервые растит потомство: медвежата имели мозоль 8,5 см оба. Стоит отметить, что доля крупных взрослых особей как среди самок, так и среди самцов в заповеднике высокая. В неэксплуатируемых популяциях это считается нормой, в эксплуатируемых популяциях, как правило, изымаются крупные трофейные звери.

Заключение. За последние 15 лет численность бурого медведя в Березинском биосферном заповеднике увеличилась минимум в два раза. Так, в 2010 году насчитывалось 30—32 особи медведей, несколько особей обитало на прилегающих территориях [7; 8]. На сегодня численность вида в заповеднике оценивается минимум в 54—64 особи и 17 медвежат-сеголетков. Вышеуказанная оценка не является окончательной и требует уточнения в удаленных и труднодоступных участках. Согласно собранным нами данным, в 2023 году в заповеднике и на прилегающих территориях, площадь которых равна не менее 130 тыс. га, обитает

порядка 64—74 особи и 24 сеголетка данного вида. Плотность бурого медведя приближается к показателю 1 особь на 1 000 га пригодной территории.

Березинский биосферный заповедник является крупнейшим резерватом и ядром всей березинской субпопуляции медведя в Беларуси [17]. На фоне возросшей численности бурого медведя в стране и расселения вида в южные и западные регионы есть все основания полагать, что значительное количество расселяющихся молодых особей происходит именно с территории заповедника. Здесь уже сформирована устойчивая группировка со стабильной численностью, рост которой, очевидно, прекратился. Косвенно на это указывают два факта. Во-первых, плотность около 1 особи на 1 000 га пригодной территории является оптимальной для неэксплуатируемой популяции нашей природной зоны. Во-вторых, наблюдается постоянство в половозрастной структуре и численности особей на определенных участках обитания. Это подтверждено для центральной, как наиболее изученной, части заповедника, где уже на протяжении четырех полевых сезонов ведутся активные исследования в этом направлении.

К тому же установлено, что динамика популяции медведя в заповеднике соответствует картине логистического роста численности, при которой вид достиг своей предельной плотности насыщения (в популяционной экологии обозначаемой как «плотность К»). При этом пригодная часть территории заповедника оказалась полностью покрыта индивидуальными участками самцов и самок разного возрастного статуса, что остановило дальнейший рост популяции. Такая ситуация обусловила вынужденную миграцию молодых особей за пределы территории заповедника, что, в свою очередь, способствует расселению вида прежде всего по северной части Беларуси. Это подтверждается участившимися случаями встреч человека с бурыми медведями в последние годы, которые получают широкий социальный резонанс.

Авторы выражают искреннюю благодарность младшему научному сотруднику А. М. Спрингеру, лаборанту К. А. Мальковой и другим сотрудникам научного отдела Березинского биосферного заповедника, главному охотоведу А. В. Кузьмину, а также сотрудникам лесной охраны и егерской службы заповедника за помощь в сборе полевого материала.

Список цитируемых источников

1. 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.
2. Сержанин, И. Н. Млекопитающие Белоруссии / И. Н. Сержанин. — Минск, 1961. — 319 с.
3. Лавов, М. А. Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь / М. А. Лавов. — М. : Наука, 1993. — С. 60—67.
4. Соловей, И. А. Численность бурого медведя в Беларуси в 2021 году по данным анкетно-опросного метода / И. А. Соловей, А. И. Козорез, В. В. Шакур // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. — Минск, 2022. — С. 439—442.
5. О численности бурого медведя (*Ursus arctos*) в Березинском биосферном заповеднике / А. В. Рак [и др.] // Зоологические чтения : сб. науч. ст., посвящ. 130-летию д-ра биол. наук, проф. Анатолия Владимировича Федюшина. — Гродно, 2021. — С. 185—188.
6. Рак, А. В. О росте численности бурого медведя (*Ursus arctos*) в Березинском биосферном заповеднике / А. В. Рак, А. М. Спрингер // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. — Минск, 2022. — С. 365—366.
7. Каштальян, А. П. Бурый медведь (*Ursus arctos*) в Березинском биосферном заповеднике: численность и современное состояние / А. П. Каштальян // Современные зоологические исследования в России и сопредельных странах : материалы 1-й Междунар. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения М. А. Козлова. — Чебоксары, 2011. — С. 95—101.
8. Каштальян, А. П. Сравнительный анализ формирования современных териокомплексов в условиях заповедника и на прилегающих территориях : отчет по НИР (закл.) / А. П. Каштальян ; Берез. биосфер. заповедник. — Домжерицы, 2011. — 137 с.
9. Козло, П. Г. Данные по морфологии и экологии бурого медведя / П. Г. Козло // Березинский заповедник. Исследования. — Минск : Ураджай, 1974. — Вып. 3. — С. 20—28.
10. Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (*Collembola*) и насекомые (*Insecta*). — Минск : Белорус. Дом печати, 2016. — 352 с.

11. Биоразнообразие Березинского биосферного заповедника: сосудистые растения / В. И. Парфенов [и др]. — Минск : Белорус. Дом печати, 2014. — 280 с.
12. Пажетнов, В. С. Бурый медведь / В. С. Пажетнов. — М. : Агропромиздат, 1990. — 215 с.
13. Огурцов, С. С. Оценка плотности и численности популяционной группировки бурого медведя с помощью фотоловушек в Центрально-Лесном заповеднике (запад Европейской России) / С. С. Огурцов // Nature Conservation Research. Заповедная наука. — 2023. — Т. 8 (2). — С. 1—21. DOI:10.24189/ncr.2023.008
14. Bear footprints and their use for monitoring and estimating numbers of brown bears (*Ursus arctos* L.) in Bulgaria / N. Spassov [etc.] // Historia Naturalis Bulgarica. — 2016. — No. 23. — P. 119—126.
15. Пажетнов, В. С. Методическое пособие для учета численности, полового, возрастного и размерного состава популяции бурого медведя по карточкам встреч / В. С. Пажетнов, С. В. Пажетнов, Д. Г. Бондарь. — Великие Луки, 2014. — 39 с.
16. Sidorovich, V. E. Ecological studies on brown bear (*Ursus arctos*) in Belarus: distribution, population trends and dietary structure / V. E. Sidorovich // Acta Zoologica Lituanica. — 2006. — No. 16 (3). — P. 185—190.
17. Козло, П. Г. Бурый медведь в Беларуси / П. Г. Козло. — Минск, 1994. — 32 с.

References

1. [The Red book of the Republic of Belarus: rare and endangered species of wild animals]. 4nd ed. Ed. I. M. Kachanovsky. Minsk, Belaruskaya Entsiklopedyya imya Petrusya Brouki, 2015, 320 p. (in Russian)
2. Serzhanin I. N. [Mammals of Belarus]. Minsk, 1961, 319 p. (in Russian)
3. Lavov M. A. Bears: brown bear, polar bear, Himalayan bear. Moscow, Nauka, 1993, pp. 60—67. (in Russian)
4. Solovey I. A., Kozorez A. I., Shakun V. V. [The number of brown bears in Belarus in 2021 according to the questionnaire method]. *Current problems of wildlife conservation in Belarus and adjacent regions. Materials of the II International Scientific and Practical Conference*. Minsk, 2022, pp. 439—442. (in Russian)
5. Rak A. V., Springer A. M., Kuzmin A. V., Zimnitsky V. A., Grichik V. V. [On the number of brown bears (*Ursus arctos*) in the Berezinsky Biosphere Reserve]. *Zoological readings. A collection of scientific articles, dedicated to 130 years since birth of Doctor of Biology sciences, prof. Anatoly Vladimirovich Fedyushin*. Grodno, 2021, pp. 185—188. (in Russian)
6. Rak A. V., Springer A. M. [On the increase in the number of brown bears (*Ursus arctos*) in the Berezinsky Biosphere Reserve]. *Current problems of wildlife conservation in Belarus and adjacent regions. Materials of the II International Scientific and Practical Conference*. Minsk, 2022, pp. 365—366. (in Russian)
7. Kashtalyan A. P. [Brown bear (*Ursus arctos*) in the Berezinsky Biosphere Reserve: numbers and current status]. *Modern zoological research in Russia and neighboring countries. Materials of the 1st International conference dedicated to the 75th anniversary of the birth of M. A. Kozlov*. Cheboksary, 2011, pp. 95—101. (in Russian)
8. Kashtalyan A. P. [Comparative analysis of the modern theriocomplexes formation in the conditions of the reserve and on adjacent territories: research report]. Berezinsky Biosphere Reserve. Domzheritsy, 2011, 137 p. (in Russian)
9. Kozlo P. G. [Data on the morphology and ecology of the brown bear]. *Berezinsky Reserve Research*. Minsk, Urazhay, 1974, iss. 3, pp. 20—28. (in Russian)
10. [Biological diversity of the Berezinsky Biosphere Reserve: springtails (Collembola) and insects (Insecta)]. Minsk, Belarusian Press House, 2016, 352 p. (in Russian)
11. Parfenov V. I., Evkovich E. N., Avtushko S. A., Tretiakov D. I. [Biodiversity of the Berezinsky Biosphere Reserve: vascular plants]. Minsk, Belarusian Press House, 2014, 280 p. (in Russian)
12. Pazhetnov V. S. [Brown bear]. Moscow, Agropromizdat, 1990, 215 p. (in Russian)
13. Ogurtsov S. S. [Estimation of the density and number of the brown bear population in the Central Forest Reserve (west of European Russia) using camera traps]. *Nature Conservation Research*. Reserve science, 2023, iss. 8 (2), pp. 1—21. DOI:10.24189/ncr.2023.008. (in Russian)
14. Spassov N., Spiridonov G., Ivanov V., Assenov L. Bear footprints and their use in monitoring and estimating numbers of brown bear (*Ursus arctos* L.) in Bulgaria. *Historia Naturalis Bulgarica*, 2016, no. 23, pp. 119—126.
15. Pazhetnov V. S., Pazhetnov S. V., Bondar D. G. [A methodological guide for recording the number, sex, age and size composition of the brown bear population using encounter cards]. Velikie Luki, 2014, 39 p. (in Russian)
16. Sidorovich V. E. Ecological studies of brown bear (*Ursus arctos*) in Belarus: distribution, population trends and dietary structure. *Acta Zoologica Lituanica*, 2006, no. 16 (3), pp. 185—190.
17. Kozlo P. G. [Brown bear in Belarus]. Minsk, 1994, p. 32. (in Russian)

Поступила в редакцию 23.05.2024.

УДК 634.737:581. 5:581.522.4(476)

Ж. А. Рупасова¹, С. Н. Авраменко², К. А. Добрянская³, Д. О. Сулим⁴,
Н. Б. Павловский⁵, А. В. Ральцевич⁶

Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси»,
ул. Сурганова 2в, 220012 Минск, Республика Беларусь, ¹J.Rupasova@cbg.org.by, ²auramenkaslas@gmail.com,
³dobryanskaya01@gmail.com, ⁴sulimdaria@gmail.com, ⁵pavlovskiy@tut.by, ⁶and_ral@mail.com

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И АНТИОКСИДАНТНОГО КОМПЛЕКСА ПЛОДОВ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ (*LONICERA CAERULEAE* L.) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Приведены результаты сравнительного исследования в южной агроклиматической зоне Беларуси 14 биохимических характеристик (органические кислоты, углеводы и фенольные соединения) и антиоксидантных свойств плодов 5 новых интродуцируемых сортов жимолости синей (*Lonicera caeruleae* L.) — *Aurora*, *Honeybee*, *Indigo Gem*, *Wojtek* и *Zojka* и районированного сорта *Ленинградский великан*, выбранного в качестве эталона сравнения. Выявлена зависимость их биохимического состава, а также антиоксидантной и ферментативной активности от генотипа растений. В таксономическом ряду лидирующее положение по интегральному уровню питательной и витаминной ценности ягодной продукции принадлежало сортам *Honey bee* и *Wojtek*, характеризующимся, соответственно, в 1,6 и 1,3 раза более высоким по сравнению с районированным сортом *Ленинградский великан* качеством плодов при относительной сопоставимости с ним данного признака у сорта *Indigo gem*. Выявлено отставание всех интродуцируемых сортов жимолости от районированного сорта по общему уровню антиоксидантной активности плодов на фоне более высокой ферментативной активности. Максимальная активность каталазы установлена у сортов *Zojka* и *Indigo gem*, пероксидазы — у сортов *Wojtek* и *Indigo gem*, полифенолоксидазы — у сортов *Aurora* и *Honey bee* при наименьшей активности каталазы и пероксидазы у районированного сорта *Ленинградский великан*, а полифенолоксидазы — у сорта *Indigo gem*. Выявлено сходство сортовых рядов жимолости по изменению антиоксидантных свойств и интегрального уровня питательной и витаминной ценности плодов по совокупности биохимических характеристик.

Ключевые слова: жимолость синяя; сорта; плоды; биохимический состав; органические кислоты; углеводы; биофлавоноиды; антиоксидантная активность; ферменты; каталаза; пероксидаза; полифенолоксидаза.

Табл. 6. Библиогр.: 35 назв.

Zh. A. Rupasova¹, S. N. Avramenko², K. A. Dobryanskaya³, D. O. Sulim⁴,
N. B. Pavlovsky⁵, A. V. Raltsevich⁶

State Scientific Institution “Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus”,
2B Surganova str., 220012 Minsk, the Republic of Belarus, ¹J.Rupasova@cbg.org.by, ²auramenkaslas@gmail.com,
³dobryanskaya01@gmail.com, ⁴sulimdaria@gmail.com, ⁵pavlovskiy@tut.by, ⁶and_ral@mail.com

GENOTYPICAL FEATURES OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT COMPLEX OF THE FRUITS OF THE BLUE HONEYSUCKLE (*LONICERA CAERULEAE* L.) VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF BELARUS

The results of a comparative study in the southern agroclimatic zone of Belarus of 14 biochemical characteristics (organic acids, carbohydrates and phenolic compounds) and antioxidant properties of fruits of 5 new introduced varieties of the blue honeysuckle (*Lonicera caeruleae* L.) — *Aurora*, *Honeybee*, *Indigo Gem*, *Wojtek* and *Zojka* and zoned variety *Leningrad Velikan* chosen as a comparison standard are presented. The dependence of their biochemical composition, as well as antioxidant and enzymatic activity on the plant genotype was revealed. In the taxonomic series, the leading position in terms of the integral level of nutritional and vitamin value of berry products belonged to the varieties *Honey bee* and *Wojtek*, which were characterized by 1.6 and 1.3 times higher fruit quality, respectively, compared to the zoned variety *Leningradsky Velikan*, with relative comparability of this characteristic in the *Indigo gem* variety. It was revealed that all introduced honeysuckle varieties lag behind the zoned variety in terms of the overall level of fruit AOA against the background of higher enzymatic activity. The maximum CAT activity was found in the *Zojka* and *Indigo gem* varieties, PO — in the *Wojtek* and *Indigo gem* varieties, PPO — in the *Aurora* and *Honey bee* varieties, with the lowest

CAT and PO activity in the zoned variety *Leningradsky Velikan*, and PPO in the *Indigo gem* variety. The similarity of honeysuckle varietal series was revealed in terms of changes in antioxidant properties and the integral level of nutritional and vitamin value of fruits based on a set of biochemical characteristics.

Key words: the blue honeysuckle; varieties; fruit; biochemical composition; organic acids; carbohydrates; bioflavonoids; antioxidant activity; enzymes; catalase; peroxidase; polyphenol oxidase.

Table 6. Ref.: 35 titles.

Введение. Общеизвестно, что фармакологическая коррекция окислительного стресса осуществляется с применением биологически активных соединений — антиоксидантов, прерывающих нарастающие процессы окисления с образованием малоактивных радикалов, легко выводящихся из организма. По мнению ряда авторов, одной из наиболее перспективных для использования в медицинской практике групп природных антиоксидантов являются растительные полифенолы, чрезвычайно активно накапливающиеся в плодах многих ягодных культур [1—3]. Наиболее известными природными источниками этих биологически активных соединений являются интродуцированные в условиях Беларуси растения семейства *Ericaceae*, в том числе голубика высокорослая, клюква крупноплодная и брусника обыкновенная [4—6]. Наряду с представителями данного семейства весьма богаты биофлавоноидами, особенно антоциановыми пигментами, также плоды жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.), вызывающей в последние годы интерес у населения республики.

Значительное внимание к исследованию биохимического состава плодов жимолости и прежде всего их *P*-витаминного комплекса обусловлено присущей его компонентам и другим биологически активным соединениям высокой антиоксидантной активностью (далее — АОА). Вместе с тем важнейшую роль в обеспечении защиты растительных клеток от кислородных интермедиантов играют ферменты, способные обезвреживать супероксидные радикалы и перекисные соединения в клетках. Одним из важнейших компонентов антиоксидантной системы растений является каталаза (далее — КАТ) — двухкомпонентный фермент, состоящий из белка и соединенной с ним простетической группы, содержащей гематин [7]. Оптимум действия данного фермента, катализирующего дисмутацию H_2O_2 до H_2O и O_2 , установлен при рН, равным 6,5, тогда как в более кислых и щелочных средах его активность снижается. В окисленном состоянии КАТ может работать и как пероксидаза (далее — ПО), ускоряя окисление спиртов или альдегидов [8]. Вместе с тем ее активность существенно ингибируется сенильной кислотой, сероводородом, фторидами и в наибольшей степени нитрат-ионом [9; 10]. Существенную роль в метаболизме растений играет ПО, восстанавливающая, как и КАТ, перекись водорода до воды, причем осуществляет это с участием органических восстановителей [8]. Данный фермент катализирует реакции окисления органических и неорганических соединений с использованием пероксида водорода или органических перекисей в качестве акцепторов электронов. К субстратам, окисляемым ПО, могут быть отнесены практически все фенолы (пирокатехин, пирогаллол, галловая кислота, бензидин, фенилендиамин, билирубин), ароматические амины (аланин, диметилаланин, паратоллуидин), йодистый водород, аскорбиновая кислота, нитриты и ряд других соединений [11]. Доказано участие ПО в окислительно-восстановительных процессах фотосинтеза и дыхания, энергетического и азотного обмена, в образовании ауксинов и этилена, регуляции развития и органогенеза растительного организма [12]. Антиоксидантную защиту, связанную с детоксикацией пероксидов, осуществляют главным образом аскорбатпероксидаза, а также глутатион- и гваяколпероксидаза. Ингибиторами данного фермента являются вещества, способные образовывать с железом соединения, разрывающие хотя бы одну из связей в его гемпротеиновом комплексе, что делает невозможным доступ перекисей к железу, и таким образом инактивировать его работу [13]. Наряду с ПО активную роль в фенольном метаболизме растений играет терминальная оксидаза — полифенолоксидаза (далее — ПФО), катализирующая окисление различных фенольных соединений в семихиноны и хиноны с участием молекулярного кислорода, тогда как ПО осуществляет это с участием перекисей, преимущественно перекиси водорода [14]. Наличие нескольких ферментов,

выполняющих одну и ту же каталитическую функцию, — весьма ценное свойство, расширяющее адаптационные возможности растений, что особенно важно для их жизнедеятельности как организмов, не имеющих стабильной внутренней среды [15].

Анализ научных публикаций в области исследования биохимического состава плодов жимолости синей в условиях Беларуси свидетельствует о чрезвычайно высоком содержании в них широкого спектра биологически активных соединений, особенно биофлавоноидов, в том числе антоциановых пигментов, сопоставимом с таковым у вересковых [16]. Поскольку данные соединения являются общепризнанными антиоксидантами, это предполагает высокий уровень антиоксидантной и ферментативной активности плодов. В последние годы коллекционный фонд Центрального ботанического сада НАН Беларуси пополнился 5 новыми сортами жимолости синей — *Aurora*, *Honeybee*, *Indigo Gem*, *Wojtek* и *Zojka*, с которыми в настоящее время проводятся комплексные исследования разных аспектов их развития при адаптации к местным условиям.

В связи с сортоизучением интродуцируемых таксонов данного вида представлялось целесообразным проведение сравнительного исследования у обозначенных таксонов жимолости и районированного сорта *Ленинградский великан*, выбранного в качестве эталона сравнения, содержания в плодах соединений разной химической природы (ряда органических кислот, углеводов и фенольных соединений), а также уровней АОА и основных ферментов окислительно-восстановительного цикла — КАТ, ПО и ПФО, что позволило бы выявить таксоны, обладающие наиболее высокими значениями данных показателей.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены в 2023 году на экспериментальном участке отраслевой лаборатории интродукции и технологии нетрадиционных ягодных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (Ганцевичский р-н Брестской обл.) на осушенной торфяно-болотной почве. Погодные условия в весенние месяцы характеризовались более высоким, чем обычно, температурным фоном при чрезвычайно остром дефиците влаги в мае, во время цветения растений, сопровождаемым существенными перепадами температуры воздуха, поскольку даже в июне отмечено снижение ее минимальных значений до отрицательных, тогда как вторая половина сезона характеризовалась жаркой погодой с обилием атмосферных осадков. Все это способствовало ускорению прохождения растениями жимолости основных фаз сезонного развития.

Исследование биохимического состава плодов опытных растений осуществляли по широкому спектру показателей, относящихся к разным классам действующих веществ. В период созревания плодов жимолости в свежих усредненных пробах определяли содержание: сухих веществ — по ГОСТ 28561-90 [17]; аскорбиновой кислоты (витамина С) — стандартным индофенольным методом [18]; титруемых кислот (общей кислотности) — объемным методом [18]. В высушенных при температуре 60 °С пробах растительного материала определяли содержание: гидроксикоричных кислот (в пересчете на хлорогеновую) — спектрофотометрическим методом [19]; растворимых сахаров — ускоренным полумикрометодом [20]; пектиновых веществ — кальциево-пектатным методом [21]; суммы антоциановых пигментов — по методу Т. Swain, W. E. Hillis [22] с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю. Г. Скориковой и Э. А. Шафтан [23]; собственно антоцианов и суммы катехинов (с использованием ванилинового реактива) — фотоэлектроколориметрическим методом [18; 24]; суммы флавонолов (в пересчете на рутин) — спектрофотометрическим методом [18]; дубильных веществ (танинов) — титрометрическим методом Левенталя [25]. Антиоксидантную активность этанольных экстрактов из свежих плодов определяли с использованием 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида (ДФПГ) [26; 27]. Активность окислительно-восстановительных ферментов определяли следующими методами: ПО — по методу А. Н. Бояркина [28]; ПФО — с пирокатехином по методу [29]; КАТ — по методу А. Н. Баха и А. И. Опарина [30].

Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Сравнительное исследование 14 количественных характеристик биохимического состава плодов исследуемых сортов жимолости синей выявило весьма широкие диапазоны их варьирования в таксономическом ряду, свидетельствующие о существенном влиянии на них генотипа растений (таблица 1).

Т а б л и ц а 1. — Диапазоны варьирования в сортовом ряду жимолости синей биохимических характеристик плодов (в сухом веществе)

T a b l e 1. — Ranges of variation in the varietal range of blue honeysuckle for the biochemical characteristics of fruits (in dry matter)

Показатель	Диапазон
Сухие вещества, %	14,3—16,9
Свободные органические кислоты, %	10,2—24,4
Аскорбиновая кислота, мг / 100 г	254,9—368,2
Гидроксикоричные кислоты, мг / 100 г	410,2—674,5
Растворимые сахара, %	35,3—58,0
Сахарокислотный индекс	1,4—5,8
Пектиновые вещества, %	4,81—9,01
Собственно антоцианы, мг / 100 г	4 080—10 640
Лейкоантоцианы, мг / 100 г	379 —6 554
Сумма антоциановых пигментов, мг / 100 г	10 374—15 132
Катехины, мг / 100 г	276—819
Флавонолы, мг / 100 г	1 720—2 265
Сумма биофлавоноидов, мг / 100 г	12 596—17 673
Дубильные вещества, %	2,1—3,2

Согласно таблице 2, все новые интродуцируемые сорта жимолости превосходили районированный сорт *Ленинградский великан* по содержанию в плодах титруемых кислот на 55—139 % при наибольших различиях у сортов *Zojka*, *Wojtek* и *Honey bee*, которые характеризовались также на 13—26 % более высоким, чем у эталонного сорта, содержанием аскорбиновой кислоты при отставании от него в ее накоплении на 10—13 % сортов *Aurora* и *Indigo gem*. При этом сорта *Wojtek*, *Indigo gem* и *Honey bee* превосходили на 6—21 % стандартный сорт по содержанию гидроксикоричных кислот при неоднозначных и весьма незначительных различиях с ним в накоплении сухих веществ. Обращает на себя внимание отчетливо выраженное отставание тестируемых таксонов жимолости от сорта *Ленинградский великан* в содержании в плодах углеводов, составившее для растворимых сахаров 12—39 %, а для показателя сахарокислотного индекса — 48—76 %. Подобное отставание от стандартного сорта на 24—40 % выявлено и для параметров накопления пектиновых веществ. Лишь в единичном случае — у сорта *Wojtek* — их содержание оказалось на 13 % выше, чем у сорта *Ленинградский великан*. Что касается дубильных веществ, то для трех тестируемых таксонов жимолости — *Wojtek*, *Indigo gem* и *Honey bee* — показано превышение эталонного уровня их содержания на 11—22 % на фоне отставания от него на 20 % у сорта *Aurora*. Вместе с тем для сортов *Aurora*, *Wojtek* и *Zojka* показано выраженное в разной степени отставание от эталонного сорта на 3—14 % в общем накоплении в плодах биофлавоноидов.

Т а б л и ц а 2. — Относительные различия новых интродуцированных сортов жимолости синей со стандартным районированным сортом *Ленинградский великан* по характеристикам биохимического состава плодов, %

T a b l e 2. — Relative differences between new introduced varieties of blue honeysuckle and the standard zoned variety *Leningradsky Velikan* according to the characteristics of the biochemical composition of fruits, %

Показатель	<i>Aurora</i>	<i>Zojka</i>	<i>Wojtek</i>	<i>Indigo gem</i>	<i>Honey bee</i>
Сухие вещества	-5,6	—	—	+5,0	-11,2
Свободные органические кислоты	+67,6	+130,4	+139,2	+54,9	+123,5
Аскорбиновая кислота	-12,6	+19,7	+26,2	-10,3	+13,1
Гидроксикоричные кислоты	-26,2	-17,0	+7,1	+5,7	+21,3
Растворимые сахара	-12,1	-30,5	-39,1	-31,6	-39,1
Сахарокислотный индекс	-48,3	-70,7	-75,9	-56,9	-72,4
Пектиновые вещества	-23,7	-30,4	+12,8	-24,8	-39,8
Собственно антоцианы	-18,1	-29,2	+38,5	+84,7	+46,9
Лейкоантоцианы	-11,8	—	-40,7	-29,9	-19,4
Сумма антоциановых пигментов	-14,7	-12,6	-3,2	+24,4	+12,0
Катехины	-19,6	-22,1	-39,2	-55,8	+31,3
Флавонолы	-7,3	—	+10,1	+22,0	+4,6
Сумма биофлавоноидов	-14,0	-11,1	-3,1	+20,6	+11,9
Дубильные вещества	-19,8	-5,7	+11,1	+15,3	+22,1

Примечание — здесь и далее в таблицах прочерк означает отсутствие статистически значимых по *t*-критерию Стьюдента различий со стандартным сортом при $p < 0,05$.

Наиболее существенным оно оказалось у двух первых таксонов и было связано главным образом с более низким (на 13—15 %), чем у сорта *Ленинградский великан*, суммарным количеством доминирующих в составе *P*-витаминного комплекса антоциановых пигментов. При этом у сорта *Aurora* данные различия были обусловлены меньшим содержанием как лейкоантоцианов, так и собственно антоцианов, тогда как у сорта *Zojka* — только последних. Вместе с тем у обоих сортов жимолости установлено сходное по величине отставание от районированного сорта на 20—22 % в содержании катехинов, а у сорта *Aurora* — также и в таковом флавонолов. В конечном итоге это привело к наиболее значительному в ряду тестируемых таксонов жимолости их отставанию от сорта *Ленинградский великан* по общему выходу *P*-витаминов. Заметим, что, несмотря на более активное, чем у районированного сорта, накопление собственно антоцианов и флавонолов в плодах сорта *Wojtek* из-за меньшего содержания в них близких по химической природе лейкоантоцианов и катехинов, общее количество биофлавоноидов хотя и незначительно, но все же уступало таковому у сорта *Ленинградский великан*. В отличие от данных таксонов, сорта *Honey bee* и особенно *Indigo gem* характеризовались на 12 и 21 % более высоким по сравнению со стандартным сортом общим содержанием в плодах биофлавоноидов (см. таблицу 2). Этот позитивный эффект у обоих сортов жимолости, несмотря на ингибирование накопления в плодах лейкоантоцианов, а у второго объекта также катехинов, был обусловлен, главным образом, активизацией биосинтеза собственно антоцианов и в меньшей степени флавонолов.

Представленные в таблице 3 данные, полученные на основании таблицы 2 и характеризующие направленность и степень выразительности сдвигов в биохимическом составе плодов новых интродуцируемых таксонов жимолости относительно стандартного сорта *Ленинградский великан*, показали наличие заметных генотипических различий в направленности и величине вышеуказанных сдвигов.

Т а б л и ц а 3. — Относительные размеры, амплитуды и соотношения разноориентированных различий в биохимическом составе плодов новых интродуцируемых сортов жимолости синей с районированным сортом *Ленинградский великан*, %

T a b l e 3. — Relative sizes, amplitudes and ratios of differently oriented differences in the biochemical composition of fruits of new introduced varieties of blue honeysuckle with the zoned variety *Leningradsky Velikan*, %

Сорт	Относительные различия, %			
	положительные	отрицательные	амплитуда	положительные/ отрицательные
<i>Aurora</i>	67,6	233,8	301,4	0,3
<i>Zojka</i>	150,1	229,3	379,4	0,7
<i>Wojtek</i>	245,0	191,2	436,2	1,3
<i>Indigo gem</i>	232,6	209,3	441,9	1,1
<i>Honey bee</i>	286,7	181,9	468,6	1,6

Так, при изменении в сортовом ряду амплитуды обозначенных сдвигов от 301,4 до 468,6 % наименьшей она была у сорта *Aurora*, наибольшей — у сорта *Honey bee* при расхождении крайних значений в 1,6 раза. Заметим, что у двух из пяти тестируемых сортов жимолости *Aurora* и *Zojka* относительные размеры отрицательных различий с районированным сортом по совокупности анализируемых признаков существенно превосходили таковые положительных, что указывало на более низкое, чем у сорта *Ленинградский великан*, качество их плодов. При этом у остальных тестируемых таксонов относительные размеры положительных различий с эталонным сортом по данному признаку превосходили таковые отрицательных в 1,1—1,6 раза, что однозначно указывало на более высокое качество их ягодной продукции.

В соответствии с принятым нами методическим приемом [31] кратный размер соотношения суммарных значений положительных и отрицательных различий новых интродуцируемых сортов жимолости со стандартным сортом *Ленинградский великан* по совокупности 14 анализируемых признаков позволил дать количественную оценку степени различий с ним каждого тестируемого таксона по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов (см. таблицу 3). При этом в порядке снижения данного показателя новые интродуцируемые сорта жимолости синей были расположены в следующей последовательности: *Honey bee* > *Wojtek* > *Indigo gem* > *Zojka* > *Aurora*.

Как видим, лидирующее положение по данному признаку принадлежало сортам *Honey bee* и *Wojtek*, характеризовавшимся, соответственно, в 1,6 и 1,3 раза более высоким по сравнению с районированным сортом *Ленинградский великан* качеством плодов по совокупности 14 показателей при относительной сопоставимости с ним данного признака у сорта *Indigo gem* и отставании замыкавших этот ряд сортов *Zojka* и *Aurora* от лидирующих таксонов, соответственно, в 1,9—2,2 и в 4,3—5,3 раза.

Логично предположить, что при столь существенных генотипических различиях биохимического состава плодов в сортовом ряду жимолости синей должны проявиться не менее выразительные различия уровней их антиоксидантной и ферментативной активности. В пользу данного предположения свидетельствуют результаты аналогичных исследований Ж. А. Рупасовой с соавторами [5, с. 32] с плодами клюквы крупноплодной и голубики

высокорослой, показавшие отчетливую зависимость их антиоксидантного комплекса от генотипа растений. По нашим оценкам, приведенным в таблице 4, общий уровень АОА этанольных экстрактов из плодов исследуемых сортов жимолости синей, выраженный в мкмоль экв тролокса / г сухого вещества, варьировался при 10- и 30-минутной экспозициях в весьма широких, но вместе с тем довольно близких диапазонах значений, составлявших в первом случае 75,5—97,1, во втором — 75,6—97,4.

Т а б л и ц а 4. — АОА этанольных экстрактов из плодов сортов жимолости синей в опытной культуре, мкмоль экв тролокса / г сухого вещества

T a b l e 4. — Antioxidant activity of ethanol extracts from fruits of blue honeysuckle varieties in an experimental culture, μmol trolox equiv / g dry matter

Сорт	АОА (ДФПГ) через 10 мин		АОА (ДФПГ) через 30 мин	
	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>
<i>Ленинградский великан (st)</i>	95,9 ± 0,5		96,5 ± 0,3	
<i>Aurora</i>	97,1 ± 0,5	1,8	97,4 ± 0,7	1,1
<i>Zojka</i>	78,4 ± 1,1	-14,4*	79,4 ± 0,9	-18,5*
<i>Wojtek</i>	75,5 ± 1,2	-15,5*	75,6 ± 1,0	-20,2*
<i>Indigo Gem</i>	80,6 ± 0,4	-23,7*	82,2 ± 0,3	-36,4*
<i>Honey Bee</i>	90,9 ± 0,3	-8,9*	92,0 ± 0,1	-14,8*

Примечание — здесь и далее в таблицах * — статистически значимые по *t*-критерию Стьюдента различия со стандартным сортом при $p < 0,05$.

Представляется вполне объяснимым соответствие уровня АОА при 30-минутной экспозиции области хотя и незначительно, но все же более высоких, нежели при 10-минутной, значений, поскольку соединения, обладающие активностью, в процессе взаимодействия с катион-радикалами при менее продолжительной экспозиции обеспечивали хотя и основную, но все же неполный вклад в формирование антиоксидантных свойств ягодной продукции, тогда как на последующей замедленной стадии, скорее всего, протекала реакция с катион-радикалами продуктов окисления биологически активных соединений, образовавшихся на начальной стадии данного процесса. Заметим, что подобная закономерность была обнаружена ранее в аналогичных исследованиях А. М. Макаревич и В. Н. Решетникова [32], а также Ж. А. Рупасовой с соавторами [33]. Вместе с тем значительная ширина приведенных диапазонов варьирования уровня АОА в сортовом ряду жимолости синей косвенно свидетельствовала о существенной зависимости данного показателя от генотипа растений, причем наиболее высоким уровнем антиоксидантной активности плодов при обеих экспозициях характеризовался районированный сорт *Ленинградский великан*, а среди тестируемых таксонов, как ни странно, — наиболее бедный по питательной и витаминной ценности ягодной продукции сорт *Aurora* и в меньшей степени *Honey bee*. Наименьшим же значением данного показателя, уступавшим таковому у сорта *Aurora* в 1,3 раза, был отмечен один из лидирующих по богатству биохимического состава сорт *Wojtek*.

Результаты определения активности основных окислительно-восстановительных ферментов в сухом веществе плодов сортов жимолости синей на фоне погодных условий вегетационного периода 2023 года, приведенные в таблице 5, показали, что значения исследуемых показателей варьировались в сортовом ряду в следующих диапазонах значений: для КАТ — 11,8—15,8 мкмоль H_2O_2 / (г · мин), ПО — 2,6—6,3 ед. опт. плотн. / (г · мин.), ПФО — 340,7—561,8 ед. опт. плотн. / (г · мин). Наиболее высоким уровнем активности КАТ в плодах характеризовались сорта *Zojka* и *Indigo gem*, ПО — *Wojtek* и *Indigo gem*, ПФО, как и АОА, — *Aurora* и *Honey bee*.

Т а б л и ц а 5. — Активность окислительно-восстановительных ферментов в плодах сортов жимолости синей в опытной культуре (в сухом веществе)

T a b l e 5. — Activity of redox enzymes in fruits of blue honeysuckle varieties in an experimental culture (in dry matter)

Сорт	Активность КАТ, мкмоль H ₂ O ₂ / (г · мин)		Активность ПО, ед. опт. плотн. / (г · мин)		Активность ПФО, ед. опт. плотн. / (г · мин)	
	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>
<i>Ленинградский великан (st)</i>	11,8 ± 0,2		2,6 ± 0,1		438,1 ± 1,8	
<i>Aurora</i>	12,6 ± 0,1	3,0*	3,3 ± 0,2	4,7*	549,3 ± 1,7	45,0*
<i>Zojka</i>	15,8 ± 0,3	10,0*	2,9 ± 0,1	5,0*	398,4 ± 3,7	-9,7*
<i>Wojtek</i>	12,9 ± 0,3	3,1*	6,3 ± 0,1	25,0*	380,5 ± 1,0	-28,6*
<i>Indigo Gem</i>	13,8 ± 0,3	5,0*	4,1 ± 0,1	14,5*	340,7 ± 1,7	-39,2*
<i>Honey Bee</i>	12,5 ± 0,1	2,9*	3,6 ± 0,1	11,3*	561,8 ± 2,3	42,2*

При этом наименьшая в сортовом ряду активность КАТ и ПО установлена у районированного сорта *Ленинградский великан*, обладавшего, как показано выше, максимальным уровнем АОА, тогда как минимальная активность ПФО выявлена у сорта *Indigo gem*.

Как видим, и АОА, и ферментативная активность плодов жимолости синей, как и их биохимический состав, в значительной мере определялись генотипом растений, о степени влияния которого на исследуемые характеристики антиоксидантного комплекса можно судить по данным таблицы 6.

Т а б л и ц а 6. — Относительные различия новых интродуцируемых сортов жимолости синей с районированным сортом *Ленинградский великан* по характеристикам антиоксидантного комплекса плодов (в сухом веществе), %

T a b l e 6. — Relative differences between new introduced varieties of blue honeysuckle and the zoned variety *Leningradsky Velikan* according to the characteristics of the antioxidant complex of fruits (in dry matter), %

Показатель	Сорт				
	<i>Aurora</i>	<i>Zojka</i>	<i>Wojtek</i>	<i>Indigo Gem</i>	<i>Honey Bee</i>
АОА (ДФПГ) через 10 мин	—	-18,2	-21,3	-16,0	-5,2
АОА (ДФПГ) через 30 мин	—	-17,7	-21,7	-14,8	-4,7
Активность КАТ	+6,8	+33,9	+9,3	+17,0	+5,9
Активность ПО	+26,9	+11,5	+142,3	+57,7	+38,5
Активность ПФО	+25,4	-9,1	-13,1	-22,2	+28,2
Совокупный эффект	59,1	+18,6	+116,8	+37,7	+67,9

Оказалось, что почти все новые интродуцируемые таксоны уступали сорту *Ленинградский великан* по уровню АОА на 5—22 % при наиболее выраженных различиях у сорта *Wojtek* и наименьших — у лидирующего по богатству биохимического состава плодов сорта *Honey bee*. Вместе с тем трудно поддается объяснению тот факт, что для сорта *Aurora*, в наибольшей степени уступавшего районированному сорту по питательной и витаминной ценности плодов, показана сопоставимость с ним уровня их АОА.

Несмотря на преимущественное отставание интродуцируемых таксонов жимолости от районированного сорта по данному показателю, все без исключения тестируемые объекты характеризовались на 6—34 % и 12—142 % более высокой, чем у него, активностью КАТ

и ПО при наибольших различиях в первом случае у сорта *Zojka*, а во втором — у сорта *Wojtek*. Наименее выраженными и примерно одинаковыми данные расхождения с сортом *Ленинградский великан* по каталазной активности были у сортов *Aurora*, *Wojtek* и *Honey bee*, а по пероксидазной — у сорта *Zojka*. При этом у сортов *Zojka*, *Wojtek* и особенно *Indigo gem* выявлено отставание на 9—22 % от стандартного сорта по активности ПФО, тогда как для сортов *Aurora* и *Honey bee*, напротив, примерно одинаковое превышение эталонного значения данного показателя на 25—28 % (см. таблицу 6).

Как видим, в сортовом ряду жимолости синей весьма отчетливо проявились заметные, причем неоднозначные, различия со стандартным сортом по исследуемым характеристикам антиоксидантного комплекса плодов, что указывает на их выраженную сортоспецифичность. На наш взгляд, для оценки влияния генотипа растений на общую величину выявленных различий, представлялось целесообразным для каждого тестируемого объекта произвести суммирование расхождений с районированным сортом по всем исследуемым показателям, с учетом их знака. При этом вклад АОО в этот суммарный показатель оценивался по результатам 30-минутной продолжительности реакции. Оказалось, что общая величина данных расхождений при положительной направленности, обеспеченной исключительно более высокой, чем у районированного сорта, ферментативной активностью плодов, позволила расположить исследуемые таксоны жимолости в порядке снижения последней следующим образом: *Wojtek* > *Honey bee* > *Aurora* > *Indigo gem* > *Zojka* > *Ленинградский великан*.

Приведенная последовательность в значительной степени дублировала показанную выше для интегрального уровня питательной и витаминной ценности плодов по совокупности 14 биохимических характеристик. Исключением в этом плане явилось лишь смещение позиции сорта *Aurora* с последнего места в центральную часть обозначенного ряда, а сорта *Wojtek* — в его начало. На наш взгляд, отмеченное совпадение обозначенных сортовых рядов обусловлено значительным сходством у исследуемых таксонов жимолости содержания в плодах широкого спектра органических соединений, в том числе *C*- и *P*- витаминов с высоким уровнем антирадикальной и ферментативной активности, а выявленные различия могут быть обусловлены индивидуальными генотипическими особенностями обеспечения последней за счет активности иных органических соединений, не охваченных настоящими исследованиями. Ведь общеизвестно, что в биологических системах в качестве антиоксидантов, наряду с биофлавоноидами, обладающими данными свойствами, могут выступать соединения разной химической природы, способные ингибировать процессы свободнорадикального окисления, в том числе терпеноиды, каротиноиды, белки, органические кислоты и даже пектиновые вещества [34; 26; 35].

Заключение. В результате сравнительного исследования в южной агроклиматической зоне Беларуси 14 биохимических характеристик (органические кислоты, углеводы и фенольные соединения) и антиоксидантных свойств плодов 5 новых интродуцируемых сортов жимолости синей — *Aurora*, *Honeybee*, *Indigo Gem*, *Wojtek* и *Zojka* и районированного сорта *Ленинградский великан*, выбранного в качестве эталона сравнения, выявлено наличие зависимости их биохимического состава, а также антиоксидантной и ферментативной активности от генотипа растений. Установлено, что в таксономическом ряду лидирующее положение по интегральному уровню питательной и витаминной ценности ягодной продукции по совокупности анализируемых признаков принадлежало сортам *Honey bee* и *Wojtek*, характеризовавшимся, соответственно, в 1,6 и 1,3 раза более высоким по сравнению с районированным сортом *Ленинградский великан* качеством плодов при относительной сопоставимости с ним данного признака у сорта *Indigo gem* и отставании от лидирующих таксонов замыкавших этот ряд сортов *Zojka* и *Aurora*, соответственно, в 1,9—2,2 и в 4,3—5,3 раза. Выявлено отставание всех интродуцируемых сортов жимолости от районированного сорта по общему уровню АОО на фоне более высокой ферментативной активности при максимальной величине активности КАТ у сортов *Zojka* и *Indigo gem*, ПО — у сортов *Wojtek* и *Indigo gem*, ПФО — у сортов *Aurora*

и *Honey bee*, наименьших показателях активности КАТ и ПО у районированного сорта *Ленинградский великан*, а ПФО — у сорта *Indigo gem*. Установлено сходство сортовых рядов жимолости синей по изменению антиоксидантных свойств и интегрального уровня питательной и витаминной ценности плодов по совокупности биохимических характеристик

Список цитируемых источников

1. Прида, А. И. Природные антиоксиданты полифенольной природы (антирадикальные свойства и перспективы использования) / А. И. Прида, Р. И. Иванова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. — 2004. — № 2. — С. 76—78.
2. Влияние водных извлечений из лекарственных растений на процессы свободно-радикального окисления / М. А. Рыжикова [и др.] // Эксперим. и клин. фармакология. — 1999. — Т. 62, № 2. — С. 36—38.
3. Карабанов, И. А. Флавоноиды в мире растений / И. А. Карабанов. — Минск : Ураджай, 1981. — 80 с.
4. Голубика высокорослая. Оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.]. — Минск : Беларус. навука, 2007. — 442 с.
5. Возделывание голубики на торфяных выработках Припятского Полесья: физиолого-биохимические аспекты развития / Ж. А. Рупасова [и др.]. — Минск : Беларус. навука, 2016. — 242 с.
6. Клюква крупноплодная в Беларуси / Е. А. Сидорович [и др.]. — Минск : Наука и техника, 1987. — 238 с.
7. Келети, Т. Основы ферментативной кинетики / Т. Келети. — М. : Мир, 1990. — 348 с.
8. Меньщикова, Е. Б. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Е. Б. Меньщикова, Н. К. Зенков // Успехи соврем. биологии. — 1993. — Т. 113, № 4. — С. 442—455.
9. Иванов, Б. Н. Восстановление кислорода в хлоропластах и аскорбатный цикл / Б. Н. Иванов // Биохимия. 1998. — Т. 63, № 2. — С. 165—170.
10. Кретович, В. Л. Биохимия растений / В. Л. Кретович. — М. : Высш. шк., 1986. — 503 с.
11. Рубин, Б. А. Об изоферментах пероксидазы в клубнях картофеля / Б. А. Рубин, Е. В. Будилова // Докл. АН СССР. — 1970. — Т. 190, № 3. — 722 с.
12. Андреева, В. А. Фермент пероксидазы. Участие в защитном механизме растений / В. А. Андреева. — М. : Наука. 1988. — 129 с.
13. Диксон, М. Ферменты / М. Диксон, Э. Уэбб. — М. : Мир, 1988. — 515 с.
14. Медведев, С. С. Физиология растений : учебник / С. С. Медведев. — СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. — 336 с.
15. Моргун, В. В. Экофизиологические и генетические аспекты адаптации культурных растений к глобальным изменениям климата / В. В. Моргун, Д. А. Киризий, Т. М. Шадчина // Физиология и биохимия культур. растений. — 2010. — Т. 42, № 1. — С. 3—23.
16. Научное обоснование перспективности новых высоковитаминных интродуцированных сортов жимолости синей для любительского садоводства Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.]. — Минск : Право и экономика, 2023. — 24 с.
17. Методы определения сухих веществ или влаги : ГОСТ 28561-90. — Введ. 01.07.1991. — М. : Стандартиформ, 1991. — 11 с.
18. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Л., 1987. — 430 с.
19. Марсов, Н. Г. Фитохимическое изучение и биологическая активность брусники, клюквы и черники : дис. канд. фармацевт. наук / Н. Г. Марсов. — Пермь, 2006. — С. 99—101.
20. Большой практикум «Биохимия»: лабораторные работы : учеб. пособие / сост. М. Г. Кусакина, В. И. Суворов, Л. А. Чудинова ; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. — Пермь, 2012. 148 с.
21. Марх, А. Т. Технохимический контроль консервного производства / Т. Ф. Зыкина, В. Н. Голубев. — М. : Агропромиздат, 1989. — 304 с.
22. Swain, T. The phenolic constituents of *Prunus Domenstica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents / T. Swain, W. Hillis // J. Sci. Food Agric. — 1959. — Vol. 10, no. 1. — P. 63—68.
23. Скорикова, Ю. Г. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах / Ю. Г. Скорикова, Э. А. Шафтан // Тр. 3 Всесоюз. семинара по биол. активным (лечеб.) веществам плодов и ягод. — Свердловск, 1968. — С. 451—461.
24. Методика определения антоцианов в плодах аронии черноплодной / В. Ю. Андреева [и др.] // Фармация. — 2013. — № 3. — С. 19—21.
25. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье // Государственная фармакопея СССР. — М. : Медицина, 1987. — Вып. 1 : Общие методы анализа. — С. 286—287.
26. Домаш, В. И. Антиоксидантная активность белков отдельных видов дикорастущих растений Беларуси и Монголии / В. И. Домаш, О. А. Иванов // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси. — Минск, 2017. — Вып. 46. — С. 190—200.

27. *Nguyen Thi Dung*. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and the ethanol extract of *Cleistocalyx (Roxb.) Merr and Perry buds* / *Nguyen Thi Dung, Jung Min Kim, Sun Chul Kang* // *Food and chemical toxicology*. — 2008. — Vol. 46, no. 12. — P. 3632—3639.
28. Физиологические и биохимические методы анализа растений : практикум / авт.-сост. Г. Н. Чупахина ; Калинингр. ун-т. — Калининград, 2000. — 59 с.
29. Кинетические, биохимические и биологические методы анализа : метод. указания к выполнению лаборатор. работ по дисциплине специализации «Кинетические, биохимические и биологические методы анализа» для студентов спец. 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» / сост. Л. В. Мосталыгина ; Кург. гос. ун-т. — Курган, 2016. — 30 с.
30. *Воскресенская, О. Л.* Большой практикум по биоэкологии: учеб. пособие / *О. Л. Воскресенская, Е. А. Алябышева, М. Г. Половникова*. — Йошкар-Ола : Мар. гос. ун-т, 2006. — Ч. 1. — 107 с.
31. Способ ранжирования таксонов растения : пат. ВУ17648 / *Ж. А. Рупасова, В. Н. Решетников, А. П. Яковлев* ; дата публ.: 30.10.2013.
32. *Макаревич, А. М.* Антиоксидантная активность плодов *Vaccinium corymbosum L.* и *Vaccinium uliginosum L.* / *А. М. Макаревич, В. Н. Решетников* // Докл. НАН Беларуси. — 2011. — Т. 55, № 5. — С. 76—80.
33. Физиолого-биохимические основы применения микроклонального способа размножения голубики высокорослой для получения оздоровленного посадочного материала / *Ж. А. Рупасова [и др.]* ; под ред. акад. *В. Н. Решетникова*. — Минск : Белорус. наука, 2022. — 185 с.
34. Активность компонентов антиоксидантной системы дикорастущих видов растений Беларуси / *В. И. Домаш [и др.]* // Современные проблемы естествознания в науке и общеобразовательном процессе : материалы Респ. науч.-практ. конф., Минск. 24 нояб. 2017 г. — Минск, 2017. — С. 77—79.
35. *Злобин, А. А.* Антиоксидантная и антимикробная активность пектинов ряда растений европейского севера России / *А. А. Злобин, Е. А. Мартинсон, Ю. С. Оводов* // Изв. Коми НЦ УрО РАН. — 2011. — Вып. 3 (7). — С. 33—37.

References

1. *Prida A. I., Ivanova R. I.* [Natural antioxidants of polyphenolic nature (antiradical properties and prospects for use)]. *Pishchevye ingridienty. Syre i dobavki*, 2004, no. 2, pp. 76—78. (in Russian)
2. *Ryzhikova M. A., Farkhutdinova R. R., Sibiryak S. V., Zagudillin Sh. Z.* [The influence of aqueous extracts from medicinal plants on the processes of free radical oxidation]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya*, 1999, vol. 62, no. 2, pp. 36—38. (in Russian)
3. *Karabanov I. A.* [Flavonoids in the plant world]. *Minsk, Urajai*, 1981, 80 p. (in Russian)
4. *Rupasova, Zh. A., Reshetnikov V. N., Ruban N. N., Ignatenko V. A., Yakovlev A. P., Pyatnitsa F. S.* [Highbush blueberry. Assessment of adaptation potential during introduction in the conditions of Belarus]. *Minsk, Belarusian Science*, 2007, 442 p. (in Russian)
5. *Rupasova Zh. A., Yakovlev A. P., Reshetnikov V. N., Lishtvan I. I., Vasilevskaya T. I., Krinitskaya, N. B.* [Cultivation of blueberries in peat workings of Pripyat Polesie: (physiological and biochemical aspects of development)]. *Minsk, Belarusian Science*, 2016, 242 p. (in Russian)
6. *Sydorovich E. A., Kudynov M. A., Ruban N. N., Sherstenyukina A. V., Rupasova Z. A., Shapiro D. K., Horlenko S. V., Yurkevich I. D.* [Large-fruited cranberries in Belarus]. *Minsk, Science and Technology*, 1987, 238 p. (in Russian)
7. *Keleti T.* [Fundamentals of enzymatic kinetics]. *Moscow, Mir*, 1990, 348 p. (in Russian)
8. *Menytsikova E. B., Zenkov N. K.* [Antioxidants and inhibitors of radical oxidative processes]. *Uspekhi sovremennoj biologii*, 1993, vol. 113, no. 4, pp. 442—455. (in Russian)
9. *Ivanov B. N.* [Reduction of oxygen in chloroplasts and the ascorbate cycle]. *Biohimiya*, 1998, vol. 63, no. 2, pp. 165—170. (in Russian)
10. *Kretovich V. L.* [Biochemistry of plants]. *Moscow, Higher school*, 1986, 503 p. (in Russian)
11. *Rubin B. A., Budilova E. V.* [About peroxidase isoenzymes in potato tubers]. *Doklad AN SSSR*. *Moscow*, 1970, vol. 190, no. 3, 722 p. (in Russian)
12. *Andreeva V. A.* [Peroxidase enzyme. Participation in the defense mechanism of plants]. *Moscow, Science*, 1988, 129 p. (in Russian)
13. *Dixon M., Webb E.* [Enzymes]. *Moscow, Mir*, 1988, 515 p. (in Russian)
14. *Medvedev S. S.* [Plant physiology: Textbook]. *Saint Petersburg, Publishing House of St. Petersburg University*, 2004, 336 p. (in Russian)
15. *Morgun V. V., Kiriziy D. A., Shadchina T. M.* [Ecophysiological and genetic aspects of adaptation of cultivated plants to global climate change]. *Fiziologiya i biohimiya kul'turnyh rastenij*, 2010, vol. 42, no. 1, pp. 3—23. (in Russian)
16. *Rupasova Zh. A., Pavlovsky N. B., Raltsevich A. V., Sulim D. O., Dobryanskaya K. A., Avramenko S. N., Bely P. N.* [Scientific substantiation of the prospects of new high-vitamin introduced varieties of blue honeysuckle for amateur gardening in Belarus]. *Minsk, Law and Economics*, 2023, 24 p. (in Russian)

17. [State Standard 28561-90-1991. Methods for determining dry substances or moisture]. Moscow, Standartinform publ., 1991, 11 p.
18. Ermakov A. I., Arasimovich V. V., Yarosh N. P. [Methods of biochemical research of plants]. Leningrad, 1987, 430 p. (in Russian)
19. Marsov N. G. [Phytochemical study and biological activity of cranberries, cranberries and blueberries]. Perm, 2006, pp. 99—101. (in Russian)
20. Kusakina M. G., Suvorov V. I., Chudinova L. A. [Large workshop “Biochemistry” Laboratory work]. Perm, Perm. gos. nac. issled. un-t, 2012, 148 p. (in Russian)
21. Markh A. T., Zykina T. F., Golubev V. N. [Technochemical control of canning production]. Moscow, Agropromizdat, 1989, 304 p. (in Russian)
22. Swain T., Hillis W. The phenolic constituents of *Prunus Domenstica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents. *J. Sci. Food Agric*, 1959, vol. 10, no. 1, pp. 63—68. DOI: 10.1002/JSFA.2740100110
23. Skorikova Yu. G., Shaftan E. A. [The method of determining anthocyanins in fruits and berries]. *Tr. 3 Vsesoyuz. seminarov po biologicheski aktivnym (lechebnym) veshchestvam plodov i yagod*. Sverdlovsk, 1968, pp. 451—461. (in Russian)
24. Andreeva V. Yu., Kalinkina G. I., Kolomiets N. E., Isaikina N. V. [The method of determining anthocyanins in the fruits of aronia pruniferata]. *Farmaciya*, 2013, pp. 19—21. (in Russian)
25. [Determination of the content of tannins in medicinal plant raw materials]. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR*. Moscow, Medicina, 1987, vol. 1, pp. 286—287. (in Russian)
26. Domash V. I., Ivanov O. A. [Antioxidant activity of proteins of certain species of wild plants of Belarus and Mongolia]. *Botanika (issledovaniya). Sbornik nauchnyh trudov*. Minsk, 2017, no. 46, pp. 190—200. (in Russian)
27. Nguyen Thi Dung, Jung Min Kim, Sun Chul Kang. [Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and the ethanol extract of *Cleistocalyx (Roxb.) Merr and Perry buds*]. *Food and chemical toxicology*. 2008, vol. 46, no. 12, pp. 3632—3639. DOI: 10.1016/j.fct.2008.09.013
28. Chupakhina G. N. [Physiological and biochemical methods of plant analysis: A practical course]. Kaliningradskiy universitet, 2000, p. 59. (in Russian)
29. Mostaligina L. V. [Kinetic, biochemical and biological methods of analysis. Methodological guidelines for the performance of laboratory work in the discipline of specialization “Kinetic, biochemical and biological methods of analysis” for students of the specialty 04.05.01 “Fundamental and applied Chemistry”]. Kurganskij gos. un-t, 2016, p. 30. (in Russian)
30. Voskresenskaya O. L., Alyabisheva E. A., Polovnikova M. G. [A large workshop on bioecology. Part 1: studies. stipend]. *Joshkar-Ola, Mar. gos. un-t*, 2006, p. 107. (in Russian)
31. Rupasova Zh. A., Reshetnikov V. N., Yakovlev A. P. [The method of ranking plant taxa]. Patent BY no. 17648 (2013).
32. Makarevich A. M., Reshetnikov V. N. [Antioxidant activity of *Vaccinium corymbosum* L. and *Vaccinium uliginosum* L. fruits]. *Doklady NAN Belarusi*, 2011, vol. 55, no. 5, pp. 76—80. (in Russian)
33. Rupasova Zh. A., Chizhik O. V., Reshetnikov V. N., Kutas E. N., Vasilevskaya T. I., Kurlovich T. V., Krinitskaya N. B., Zadalya V. S., Yuhimuk A. N., Drozd O. V., Pavlovskaya A. G., Goncharova L. V. [Physiological and biochemical bases of the application of the microclonal method of reproduction of tall blueberries to obtain healthy planting material]. Minsk, Belarus. nauka, 2022, 185 p. (in Russian)
34. Domash V. I., Handogiy A. V., Derevinskiy A. V. [Activity of components of the antioxidant system of wild plant species of Belarus]. *Sovremennye problemy estestvoznaniya v nauke i obshcheobrazovatelnom protsesse. Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. Minsk, 2017, pp. 77—79. (in Russian)
35. Zlobin A. A., Martinson E. A., Ovodov Yu. S. [Antioxidant and antimicrobial activity of pectins of a number of plants in the European north of Russia]. *Izvestiya Komi nauchnogo centra UrO RAN*, 2011, vol. 3, no. 7, pp. 33—37. (in Russian)

Поступила в редакцию 29.04.2024.

UDC 595.76

S. K. Ryndevich¹, A. P. Kashtalian², A. V. Derunkov³¹Institution of Education “Baranavichy State University”, 21 Voykova str., 225404 Baranavichy, the Republic of Belarus, ryndevichsk@mail.ru²14-74 Jerzy Giedroyc str., Minsk, the Republic of Belarus, a_kashtalian@tut.by³State Research and Production Association “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, alex_derunkov@tut.by

NEW RECORDS OF DELTOCHILINI FROM ECUADOR (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)

The tribe Delttochilini Lacordaire, 1856 is a tribe of scarabaeid beetles, in the dung beetle of subfamily Scarabaeinae. Members of the tribe vary widely in size (2—33 mm long). The tribe Delttochilini includes 22 genera. Species of the tribe are widespread in South America and extend north into the temperate zones of North America. Most species are coprophagous, some species are saprophagous and feed on rotting mushrooms and plant debris.

During the expedition to Ecuador in the Yasuni National Park and Lalo Loor Dry Forest Reserve in 2018, some data were obtained on representatives of the family Scarabaeidae, including species from the tribe Delttochilini. As a result of the research new finds for four species of the tribe Delttochilini are presented (*Canthon (Goniocanthon) fulgidus martinezi* Nunes et al., 2018, *Delttochilum (Delttochilum) rosamariae* Martínez, 1991, *Dichotomius (Dichotomius) mamillatus* (Felsche, 1901) and *Dichotomius (Dichotomius) podalirius* (Felsche, 1901)). Three species (*Delttochilum rosamariae*, *Dichotomius mamillatus* and *Dichotomius podalirius*) were collected at night under light, and one during the day (*Canthon (fulgidus martinezi)*).

The article illustrates diagnostic features of rare and little-known species (*Canthon (fulgidus martinezi)* and *Delttochilum rosamariae*) and indicates some of their ecological preferences. For the first time, *Delttochilum rosamariae* is recorded for the Manabí Province and Lalo Loor Dry Forest Reserve.

Key words: Insecta; Coleoptera; Scarabaeidae; Delttochilini; fauna; Ecuador.

Fig. 6. Ref.: 5 titles.

С. К. Рындевич¹, А. П. Каштальян², А. В. Дерунков³

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

ул. Ежи Гедройца, 14-74, Минск, Республика Беларусь, a_kashtalian@tut.by

³Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, alex_derunkov@tut.by

НОВЫЕ УКАЗАНИЯ DELTOCHILINI ИЗ ЭКВАДОРА (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)

Триба Delttochilini Lacordaire, 1856 — триба пластинчатоусых жуков в подсемействе навозных жуков Scarabaeinae. Представители трибы сильно различаются по размеру (длина от 2 до 33 мм). Триба Delttochilini включает 22 рода. Виды трибы широко распространены в Южной Америке и доходят на север до умеренных зон Северной Америки. Большинство видов являются копрофагами, некоторые виды являются сапрофагами и питаются гниющими грибами и растительными остатками.

Во время экспедиции в Эквадор в национальный парк Ясуни и заповедник сухого леса Лало Лоор в 2018 году были получены некоторые данные о представителях семейства Scarabaeidae, в том числе о видах из трибы Delttochilini. В результате исследования сделаны новые находки для четырех видов трибы Delttochilini (*Canthon (Goniocanthon) fulgidus martinezi* Nunes et al., 2018, *Delttochilum (Delttochilum) rosamariae* Martínez, 1991, *Dichotomius (Dichotomius) mamillatus* (Felsche, 1901) и *Dichotomius (Dichotomius) podalirius* (Felsche, 1901)). Три вида (*Delttochilum rosamariae*, *Dichotomius mamillatus* и *Dichotomius podalirius*) были собраны ночью при свете, а один — днем (*Canthon fulgidus martinezi*).

В статье проиллюстрированы диагностические признаки двух редких и малоизвестных видов (*Canthon fulgidus martinezi* и *Delttochilum rosamariae*) и указаны некоторые из их экологических предпочтений. Впервые *Delttochilum rosamariae* отмечен для провинции Манаби и заповедника сухих лесов Лало Лоор.

Ключевые слова: Insecta; Coleoptera; Scarabaeidae; Delttochilini; фауна; Эквадор.

Рис. 6. Библиогр.: 5 назв.

Introduction. Scarabaeinae species have attracted much attention as they are used as biodiversity indicators and the subject of numerous faunistic studies in South America [1]. For the Ecuadorian fauna, 217 species of dung beetles of the family Scarabaeidae are known [2].

The tribe Deltochilini Lacordaire, 1856 is a tribe of scarabaeid beetles, in the dung beetle of subfamily Scarabaeinae. Members of the tribe are vary widely in size (2—33 mm long). The tribe Deltochilini includes 22 genera [3]. They are widespread in South America and extend north into the temperate zones of North America.

Most species are coprophagous, some species are saprophagous and feed on rotting mushrooms and plant debris. Among the members of the tribe Deltochilini there are species that are found on carrion [4].

Many species are diurnal. Some species actively fly towards light.

During our expedition to Ecuador, we conducted research on the coleopteroфаuna in the Yasuni National Park and Lalo Loor Dry Forest Reserve. The Yasuni National Park and the Yasuni Biosphere Reserve are both situated within the Amazonian region of northern Ecuador, Napo Province. Yasuni is a convergence point of the Andes, Amazon, and the equator regions. The Lalo Loor Dry Forest Reserve was created for the purposes to develop research and volunteer projects, and to offer education programs to local communities. The Reserve protects the tropical dry forest, and is one of the last remnants of this highly threatened and unique habitat. It is located in the Pacific coastal province of Manabí in western Ecuador. During the research we collected representatives of three genera of the tribe Deltochilini (*Canthon* Hoffmannsegg, *Deltochilum* Eschscholtz and *Dichotomius* Hope).

The genus *Canthon* Hoffmannsegg, 1817 is one of the most diverse, including more than 170 described species [5]. The genus *Deltochilum* Eschscholtz, 1822 is one of the mega-diverse New World genera and includes 85 species. The genus *Dichotomius* Hope, 1838 includes 191 species in the Western Hemisphere [3; 6]. All three genera listed include species with incompletely understood distribution and ecological characteristics.

Material and methods. The material for this article was the authors' collection during the Belarusian expedition in the Yasuni National Park and Lalo Loor Dry Forest Reserve (Ecuador) in November and December 2018.

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.

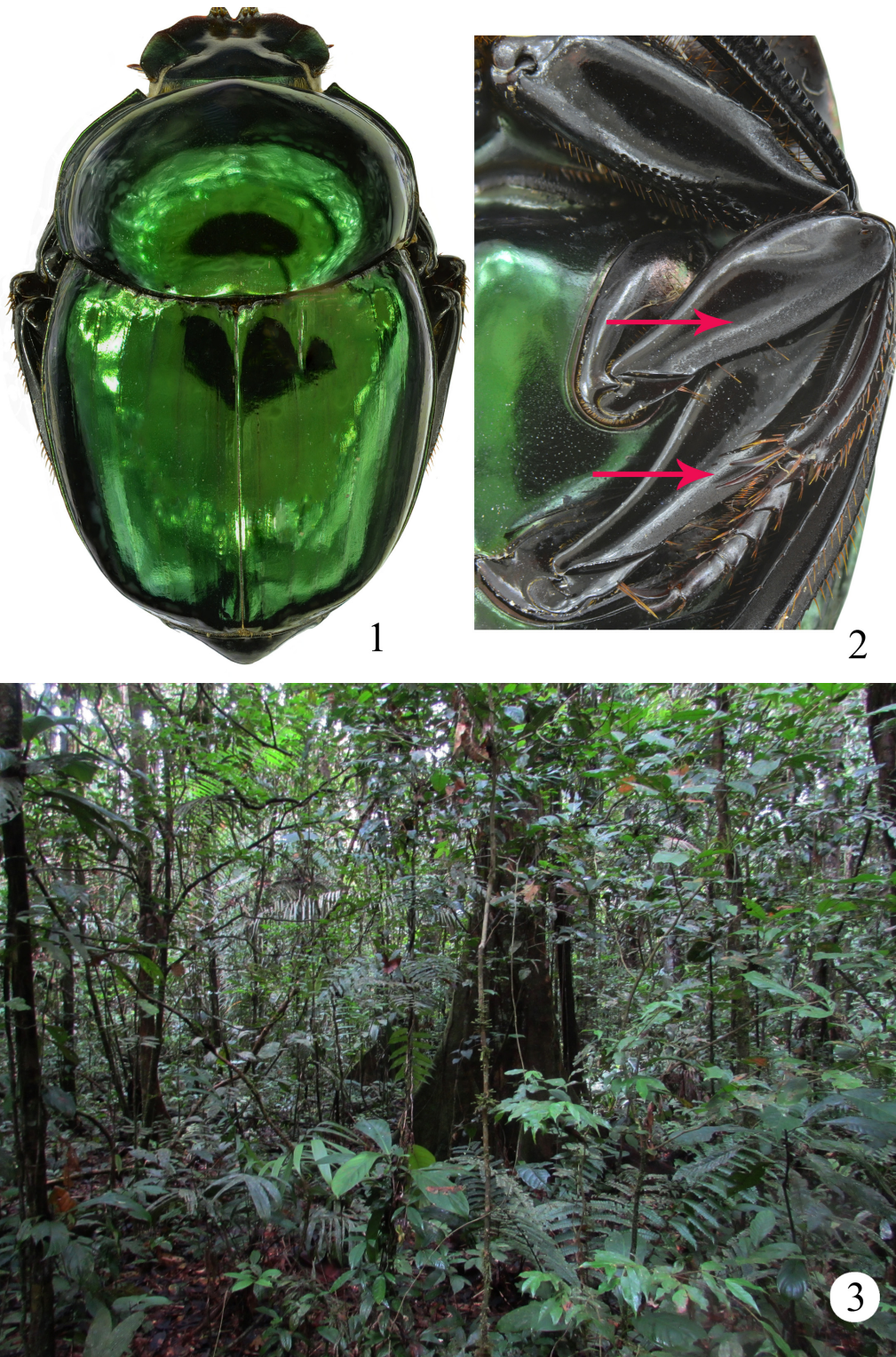
Results and dicussion. During the research, 4 species from the tribe Deltochilini were found. Below is an annotated list of these species, indicating their localities, distribution in Ecuador and environmental preferences.

Subfamily Scarabaeinae:

Tribe Deltochilini

Canthon (Goniocanthon) fulgidus martinezi Nunes et al., 2018 (Figures 1—3)

Material examined. **S America, Ecuador**, 20.11.2018 Orellana Prov., Yasuni National Park, near Tiputini Biodiversity Station, S0038'00,3" W07609'48,6", leg. A. V. Derunkov, 2 specimens; Orellana Prov., Yasuni National Park, near Tiputini Biodiversity Station, forest, on leaves, 18.11.2018, leg. S. K. Ryndevich, A. P. Kashtalian, 1 specimen; same data but S0038'07,8" W07608'53,3", 20.11.2018, 3 specimens; same data but in excrement of *Alouatta seniculus*, 21.11.2018, leg. S. K. Ryndevich, A. P. Kashtalian, 5 specimens.



Figures 1—3. — *Canthon (Goniocanthon) fulgidus martinezi* Nunes et al., 2018:
1 — dorsal view of habitus; 2 — ventral view of meso- and metasternum (arrows show the rugose area of meso- and metafemora); 3 — habitat of *C. (G.) fulgidus martinezi*

Рисунки 1—3. — *Canthon (Goniocanthon) fulgidus martinezi* Nunes et al., 2018:
1 — габитус, вид сверху; 2 — средне- и заднегрудь, вид снизу (стрелками показана морщинистая область на средних и задних бедрах); 3 — местообитание *C. (G.) fulgidus martinezi*

Remarks. This newly described subspecies was described from 8 specimens (including the holotype) from Ecuador, of which 5 paratypes were collected from Yasuni National Park. The type series also includes specimens from Colombia (1), Peru (2), Brazil (33) and Bolivia (1) [5].

This subspecies is distinguished by the following features: dorsal surface of pronotum and elytral disc with similar metallic green metallic colouration (Figure 1); ventral surface of meso- and metafemora rugose on its posterior half (Figure 2); metasternal anterior lobe slightly convex (Figure 2). Body length of collected specimens 13—16 mm.

The beetles were found in microstations specific to most species of dung beetles — on the leaves of ferns and low trees and shrubs about 1—1.5 m high. Beetles use leaves as a platform to better capture the smell of food. Being at such a height allows beetles to quickly react to the smell and determine the direction of their flight to the source of the smell. We watched as they very quickly took off from the leaves and flew towards the howler monkey excrement. Some of the specimens were collected in excrement of colombian red howler (*Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766)).

***Deltochilum (Deltochilum) rosamariae* Martínez, 1991 (Figures 4—6)**

Material examined. S America, Ecuador, Manabí Prov., 19 km SW Pedernales, Lalo Loor Dry Forest Reserve, 04.XII.2018, at light, leg. A. P. Kashtalian, 1 specimen (juvenile).

Remarks. This rare little-known species previously was known only on the type series (22 specimens) from, Quevedo (Los Ríos Province). Due to the softness of the chitinous integument, the juvenile specimen it has damage to the pronotum (Figure 4). The species is clearly distinguishable by the structure of parameres of male aedeagus (Figure 5).

The collected specimen (body length 21.3 mm) was collected under lantern on the ground at night in a dry subequatorial forest, on the outskirts of Lalo Loor Dry Forest Reserve campus (Figure 6). The food source for this species in this habitat was most likely the excrement of the ecuadorian mantled howler (*Alouatta palliata aequatorialis* Festa, 1903), which inhabited this biotope.

New to the fauna of Manabí Province and Lalo Loor Dry Forest Reserve.

***Dichotomius (Dichotomius) mamillatus* (Felsche, 1901)**

Material examined. S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni National Park, near Tiputini Biodiversity Station, at light, 20.11.2018, leg. S. K. Ryndevich, A. P. Kashtalian, 1 specimen.

Remarks. The species is widespread in the provinces Species Morona Santiago, Napo, Orellana, Sucumbíos and Zamora Chinchipe. Previously recorded in Yasuni National Park [2].

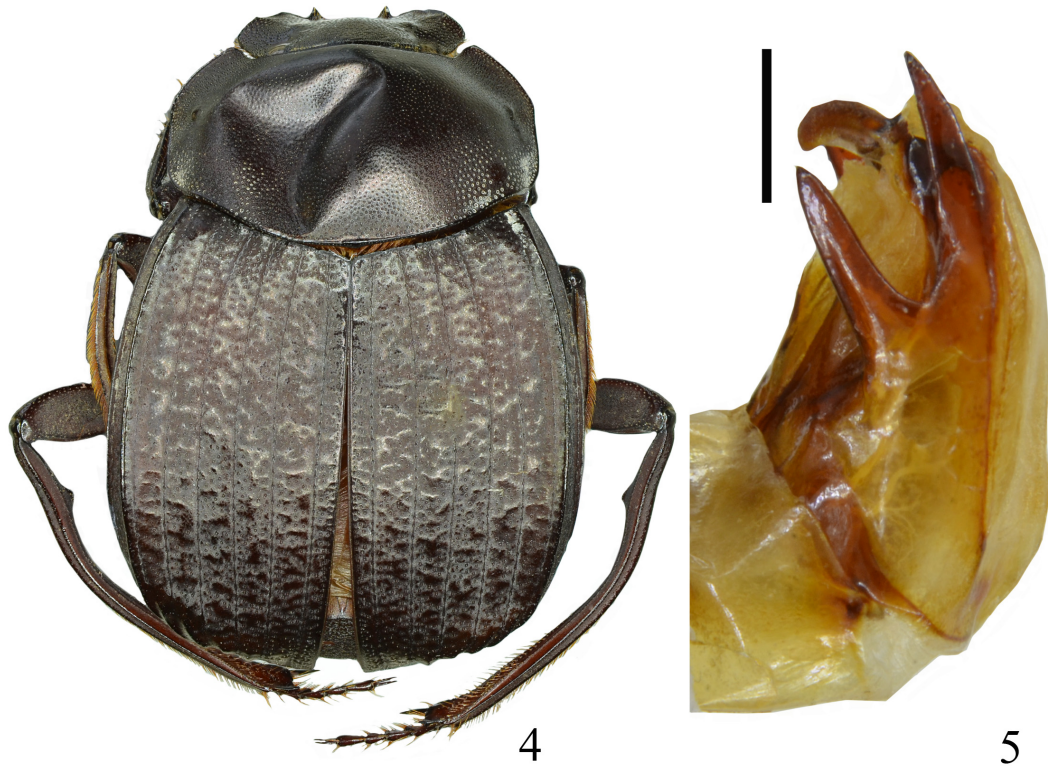
***Dichotomius (Dichotomius) podalirius* (Felsche, 1901)**

Material examined. S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni National Park, near Tiputini Biodiversity Station, at light, 20.11.2018, leg. S. K. Ryndevich, A. P. Kashtalian, 1 specimen.

Remarks. *D. podalirius* is known from Napo, Orellana, Pastaza, Zamora Chinchipe Province [2; 6]. Previously recorded in Yasuni National Park [2].

Conclusion. As a result of the research new finds for four species of the tribe Deltochilini are presented. For the first time, *Deltochilum (Deltochilum) rosamariae* is recorded for the Manabí Province and Lalo Loor Dry Forest Reserve.

We are very grateful to Dr. K. Swing and T. Sugahara (Colegio de Ciencias Biologicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador), and J. Macfnilla (Tiputini Biodiversity Station, Ecuador) for help in organizing research in Yasuni National park, Dr. J. E. Meisel (Ceiba Foundation for Tropical Conservation, Madison, USA), C. Toapanta (Ceiba Foundation for Tropical Conservation, Quito, Ecuador) for help in organizing research in Lalo Loor Dry Forest Reserve. The work was carried out with the financial support of the Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research.



Figures 4—6. — *Deltochilum (Deltochilum) rosamariae* Martínez, 1991: 4 — dorsal view of habitus; 5 — lateral view of male aedeagus; 6 — habitat of *D. (D.) rosamariae*. Scale bar for Figure 5 — 1 mm

Рисунки 4—6. — *Deltochilum (Deltochilum) rosamariae* Martínez, 1991: 4 — габитус, вид сверху; 5 — эдеагус самца, вид сбоку; 6 — местообитание *D. (D.) rosamariae*. Длина масштабной линейки для рисунка 5 — 1 мм

References

1. Génier F. A new species and notes on the subgenus *Deltochilum* (*Deltochilum*) Eschscholtz, 1822 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Deltochilini). *Zootaxa*, 2012, no. 3357, pp. 25—36.
2. Chamorro W., Marin-Armijos D., Asenjo A., Vaz-de-Mello F. Z. Scarabaeinae dung beetles from Ecuador: a catalog, nomenclatural acts, and distribution records. *ZooKeys*, 2019, no. 826, 343 p. DOI: 10.3897/zookeys.826.26488
3. Nunes R.V., Vaz-de-Mello F. Z. Taxonomic revision of *Dichotomius* (*Cephagonus*) Luederwaldt 1929 and the taxonomic status of remaining *Dichotomius* Hope 1838 subgenera (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Dichotomiini). *Journal of Natural History*, 2019, no. 53, pp. 2231—2351.
4. Sánchez-Hernández G., González-Martín del Campo F. Record of the dung beetle *Canthon lucreciae* Halffter & Halffter, 2009 (Coleoptera: Scarabaeinae) feeding on a millipede in a tropical rainforest. *Revista Chilena de Entomología*, 2023, no. 49 (3), pp. 643—648.
5. Nunes L. G. de O. A., Nunes R. V., Vaz-de-Mello F. Z. Taxonomic revision of the South American subgenus *Canthon* (*Goniocanthon*) Pereira & Martínez, 1956 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Deltochilini). *European Journal of Taxonomy*, 2018, no. 437, pp. 1—31.
6. Chamorro W., Lopera-Toro A., Rossini M. A new species and distribution records of *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) in Colombia. *Zootaxa*, 2021, no. 4942 (2), pp. 193—206.

Список цитируемых источников

1. Génier, F. A new species and notes on the subgenus *Deltochilum* (*Deltochilum*) Eschscholtz, 1822 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Deltochilini) / F. Génier // *Zootaxa*. — 2012. — No. 3357. — P. 25—36.
2. Scarabaeinae dung beetles from Ecuador: a catalog, nomenclatural acts, and distribution records / W. Chamorro [etc.] // *ZooKeys*. — 2019. — No. 826. — P. 1—343.
3. Nunes, R. V. Taxonomic revision of *Dichotomius* (*Cephagonus*) Luederwaldt 1929 and the taxonomic status of remaining *Dichotomius* Hope 1838 subgenera (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Dichotomiini) / R. V. Nunes, F. Z. Vaz-de-Mello // *J. of Natural History*. — 2019. — No. 53. — P. 2231—2351.
4. Sánchez-Hernández, G. Record of the dung beetle *Canthon lucreciae* Halffter & Halffter, 2009 (Coleoptera: Scarabaeinae) feeding on a millipede in a tropical rainforest / G. Sánchez-Hernández, F. González-Martín del Campo // *Revista Chilena de Entomología*. — 2023. — No. 49 (3). — P. 643—648.
5. Nunes, L. G. de O. A. Taxonomic revision of the South American subgenus *Canthon* (*Goniocanthon*) Pereira & Martínez, 1956 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Deltochilini) / L. G. de O. A. Nunes, R. V. Nunes, F. Z. Vaz-de-Mello // *Europ. J. of Taxonomy*. — 2018. — No. 437. — P. 1—31.
6. Chamorro, W. A new species and distribution records of *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) in Colombia / W. Chamorro, A. Lopera-Toro, M. Rossini // *Zootaxa*. — 2021. — No. 4942 (2). — P. 193—206.

Received by the editorial staff 13.06.2024.

УДК 595.76

С. В. Салук¹, А. В. Дерунков², П. С. Прохорчик³, Е. М. Жуковец⁴

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, ¹ssaluk@yandex.by, ²alex_derunkov@tut.by, ³pavel_prohorchik@mail.ru, ⁴emzhukovets@mail.ru

НОВЫЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ ВИДОВ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ (INSECTA: COLEOPTERA: CERAMBYCIDAЕ) С ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Исследования проведены на территории Хойникского участка Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Территория принадлежит к VII Полесско-Днепровскому геоботаническому округу (Гомельская обл.). Материалы собраны в период с 2007 по 2024 год общепринятыми в энтомологических исследованиях методами. Впервые на территории Беларуси отмечены 5 видов жуков-усачей. Выявленные виды относятся к 2 подсемействам: Cerambycinae (*Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763), *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795)) и Lamiinae (*Agapanthiola leucaspis* Steven, 1817, *Phytoecia (Opsilia) cerulescens* (Scopoli, 1763), *Theophilea subcylindricollis* Hladil, 1988). Вид *Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763) ранее был ошибочно приведен в литературе для окрестностей г. Гродно. Все последующие указания этого вида для Беларуси базируются на единственном сообщении Завадского и должны быть отнесены к *Rusticoclytus rusticus* (Linnaeus, 1758). Для каждого вида приводятся данные по хорологии, биологии и кормовым растениям. Практически все виды характеризуются ареалами, охватывающими южные регионы Палеарктики, и встречаются в степной и лесостепной зонах в экосистемах с преобладанием ксерофитной растительности.

Примечательным является нахождение двух новых родов *Agapanthiola* Ganglbauer, 1900 и *Theophilea* Pic, 1895, а также подрода *Opsilia* Mulsant, 1853, ранее не известных на территории Беларуси. Нахождение *A. leucaspis* отодвигает северную границу западной части его ареала на 150 км, а *Th. subcylindricollis* продвинулась на север на 200 км. Полученные данные представляют заметный зоогеографический интерес. Таким образом, в настоящее время фауна Cerambycidae Беларуси составляет 136 видов.

Ключевые слова: Insecta; Coleoptera; Cerambycidae; фауна; Полесский государственный радиационно-экологический заповедник; Беларусь.

Библиогр.: 14 назв.

S. V. Saluk¹, A. V. Derunkov², P. S. Prokhorchik³, Y. M. Zhukovets⁴

State Research and Production Association "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources", 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, ¹ssaluk@yandex.by, ²alex_derunkov@tut.by, ³pavel_prohorchik@mail.ru, ⁴emzhukovets@mail.ru

NEW RECORDS OF LONGHORN BEETLES (INSECTA: COLEOPTERA: CERAMBYCIDAЕ) FOR FAUNA OF BELARUS FROM THE TERRITORY OF THE POLESSKY STATE RADIATION AND ECOLOGICAL RESERVE

The research was carried out on the territory of the Khoyniki part of the Polesky State Radiation and Ecological Reserve. The territory belongs to the VIIth Polesye-Dnieper geobotanical district (Gomel region). The materials were collected from 2007 to 2024 by standard methods accepted in entomological research. Five species of longhorned beetles were recorded for the first time on the territory of Belarus. The found species belong to two subfamilies: Cerambycinae (*Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763), *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795)) and Lamiinae (*Agapanthiola leucaspis* Steven, 1817, *Phytoecia (Opsilia) cerulescens* (Scopoli, 1763), *Theophilea subcylindricollis* Hladil, 1988). The species *Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763) had been previously erroneously listed in the literature for Grodno surroundings. All subsequent indications of this species for Belarus are based on the only report by Zavadsky, and should be attributed to *Rusticoclytus rusticus* (Linnaeus, 1758). For each species, data on chorology, biology and forage plants are provided. Almost all species are characterized by areals covering the southern regions of the Palaearctics, and are found in the steppe and forest-steppe zones in ecosystems with predominance of xerophytic vegetation.

Notable is the finding of two new genera *Agapanthiola* Ganglbauer, 1900 and *Theophilea* Pic, 1895 and the subgenus *Opsilia* Mulsant, 1853 previously unknown in Belarus. The presence of *A. leucaspis* pushes the northern border

of the western part of its geographic range to 150 km, and *Th. subcylindricollis* moved 200 km north. The data obtained are of significant zoogeographical interest. Thus, currently the Cerambycidae fauna of Belarus consists of 136 species.

Key words: Insecta; Coleoptera; Cerambycidae; fauna; Polesky State Radiation and Ecological Reserve; Belarus. Ref.: 14 titles.

Введение. Жуки-усачи, или дровосеки (Coleoptera: Cerambycidae), играют важную роль в функционировании наземных экосистем, в первую очередь лесных, являясь потребителями живой и мертвой древесины. Некоторые виды усачей развиваются в корнях и стеблях травянистых растений. Имаго многих видов жуков-усачей из подсемейств Lepturinae и Cerambycinae выступают в роли опылителей цветковых растений.

Фауна жуков-дровосеков изучена достаточно хорошо на территории Республики Беларусь. В настоящее время в фауне Беларуси отмечен 131 вид жуков-усачей с учетом обновленных данных [1]. Однако в некоторых регионах Беларуси видовой состав и распространение жуков-усачей исследованы еще недостаточно. К таким регионам относится территория Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (далее — ПГРЭЗ). Кроме того, учитывая климатические изменения, происходящие в последние десятилетия, видовой состав и распространение многих видов насекомых изменяются в южных регионах Беларуси. В результате на территории Республики Беларусь могут появляться виды, ранее встречавшиеся значительно южнее. Цель настоящей статьи — обобщить данные о находках в ПГРЭЗ видов жуков-усачей, ранее не отмечавшихся на территории Беларуси, и их распространению.

Материалы и методы исследования. Материалом для настоящей работы послужили как собственные сборы авторов, так и предоставленный для обработки материал, собранный на территории Беларуси в 2007—2024 годах. Сбор материала осуществлялся методом визуального осмотра и ручного сбора, методом кошения энтомологическим сачком по травянистой и кустарниковой растительности, стряхивания жуков в энтомологический сачок с поверхности стволов, ветвей и листьев живых, сухостойных, ветровальных и буреломных деревьев, лов на свет.

Типология ареалов принята на основании формирования названий с учетом долготной, широтной и высотной составляющих ареала [2; 3]. Распространение и биология видов указаны на основе литературных данных [4—14] и собственных материалов.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведенных исследований были получены данные по распространению 5 новых видов жуков-усачей (Cerambycidae), впервые отмеченных на территории Беларуси (геоботанический округ 7). Аннотированный перечень выявленных видов семейства, а также данные по распространению и биологии приводятся ниже.

Подсемейство Cerambycinae Latreille, 1802

Триба Clytini Mulsant, 1839

Chlorophorus figuratus (Scopoli, 1763)

Материал. Gomel' reg., Khoyniki distr., 2 km N from former settlement Masany env., xerophytic meadow, sweeping, 12.VII.2023, leg. P. S. Prokhorchik, 1экз.

Распространение. Вид имеет европейско-переднеазиатский суббореально-субтропический ареал. Распространен от Испании на западе до Западного Казахстана на востоке; от Латвии и Рязани (Россия) на севере до Турции и Ирана на юге [4; 5]. Вид ранее был ошибочно приведен для окрестностей г. Гродно [6]. Все последующие указания этого вида для Беларуси [7; 8] базируются на единственном сообщении Завадского и должны быть отнесены к *Rusticoclytus rusticus* (Linnaeus, 1758) [1].

Биология. Населяет различные типы разреженных древесных и кустарниковых биотопов, лесные опушки с ксерофитной травянистой растительностью, парки и сады. Лет имаго — с конца июня до августа. Жуки посещают цветы различных растений для дополнительного питания. Личинки заселяют деревья лиственных пород (береза, ива, тополь, осина, яблоня, груша и т. д.) [5; 9].

Xylotrechus arvicola (Olivier, 1795)

Материал. Gomel' reg., Khoyniki distr., former settlement Dron'ki, personal plot, Malesa trap, 24.VI.—03.VIII.1993, leg. A. S. Shlyakhtyonok, 1 экз.

Распространение. Вид имеет западнопалеарктическо-западносибирский суббореально-субтропический ареал. Распространен от Испании на западе до Тюменской области (Россия) на востоке; от Эстонии и Кировской области (Россия) на севере до Северной Африки и Ирана на юге [4].

Биология. Населяет лиственные леса, рощи, сады. Лет имаго — в июне—июле. Жуки редко посещают цветы различных растений для дополнительного питания. Личинки заселяют деревья лиственных пород (дуб, липа, граб, вяз, осина, тополь, плодовые, рябина и т. д.). Самка откладывает яйца в трещины коры ветвей. Личинка выгрызает широкие извилистые ходы, двигаясь к основанию ветви, и заканчивает свое развитие в древесине ствола. Генерация двухгодичная [9].

Подсемейство Lamiinae Latreille, 1802

Триба Agapanthini Mulsant, 1839

Agapanthiola leucaspis (Steven, 1817)

Материал. Gomel' reg., Khoyniki distr.: 6 km SW from former settlement Babchin, N51°44'41.51" E29°58'4.77", mesophytic meadow, on *Veratrum lobelianum* Bernh., 1808, 14.VII.2023, A. V. Derunkov leg., 1 экз.; former settlement Babchin env., N51°47.169' E30°01.133', fallow mesophytic cereal-forb meadow, 17.V.2024, S. V. Saluk leg., 2 экз.; same place, but 13.VI.2024, S. V. Saluk leg., 10 экз.; same place, but 11.VII.2024, S. V. Saluk leg., 1 экз.; former settlement Orevichi env., Pripyat' riv. floodplain, N51°35'24.3" E029°51'03.9" 13VI.2024, R. A. Nenashev, leg., 1 экз.; 2 km S from former settlement Khvoshchevka, Pripyat' riv. floodplain, "Zolotoy Rog" oxbow lake, N51°39'01.8" E029°46'26.0" water meadow, sweeping, 10.VII.2024, S. V. Saluk leg., 3 экз.; same place and date, but sweeping *Allium*, A. V. Kulak leg., 1 экз.; окр. д. Хвощевка, левый берег р. Припять, N51°36'45.48" E29°48'31.30", суходольный луг с одиночными дубами, кошение по травянистой растительности (злаки) под дубами, 11.VII.2007, O. B. Прищепчик leg, 2 экз.; Pripyat' riv. floodplain, "Nikolaevskiy Starik" oxbow lake, N51°31'51.8" E029°56'26.8" meadow, sweeping, 11.VI.2024, S. V. Saluk leg., 1 экз.; 2 km W from "Maydan" loc. N51°43'30.02" E029°56'09", mesohydrophytic meadow, sweeping, S. V. Saluk leg., 1 экз.

Распространение. Вид имеет центральноевропейско-восточномедитерранско-забайкальский суббореально-субтропический ареал. Распространен от Чехии на западе до Западного Забайкалья (Россия) и Монголии на востоке, от Киева (Украина) и Ульяновской области (Россия) на севере до Греции, Ирака, Таджикистана на юге [4; 10].

Биология. Заселяет степные, лесостепные и луговые экосистемы, встречается в лесных экотонах, поднимается в горно-лесной пояс по южным остепненным склонам. Полифаг, отмечен на многих видах семейств Астровые (Asteraceae), Бобовые (Fabaceae), Ворсянковые (Dipsacaceae), Яснотковые (Lamiaceae) и др. Лет имаго — в мае—августе. Яйца откладываются самками на кормовых растениях по одному в верхней части стебля. Отродившиеся личинки спускаются вниз по стеблю до корневой шейки, затем вновь поднимаются вверх. Личинки старшего возраста подгрызают стебель изнутри на высоте 5—14 см. В этом месте стебель отламывается.

Личинки остаются в прикорневой части стебля, отверстие в торцевой и прикорневой частях забивают пробкой из волокнистой буровой муки. Здесь личинка зимует, окукливание происходит в мае—июне. Продолжительность фазы — 2—3 недели. Молодые жуки прогрызают в стенке стебля отверстие и покидают кормовое растение. Генерация одногодичная [11].

Theophilea subcylindricollis Hladil, 1988

Материал. Gomel' reg., Khoyniki distr.: former settlement Babchin env., N51°47.169' E30°01.133', fallow mesophytic cereal-forb meadow, 14—17.V.2024, S. V. Saluk leg., 70 экз.; same place, but 10—13.VI.2024, S. V. Saluk leg., 35 экз.

Распространение. Вид имеет европейский суббореальный ареал. Распространен от Чехии на западе до Оренбургской области (южнее р. Урал) (Россия) на востоке; от Киевской области (Стайки) и г. Харькова (Украина), Липецкой и Ульяновской областей (Россия) на севере до Болгарии и северо-западного Кавказа (Россия) на юге [4; 10; 13].

Самые северные находки на территории Украины сделаны южнее г. Киева (Стайки) и в окрестностях г. Харькова [10]. Новый локалитет отодвигает северную границу в западной части ареала вида на 200 км и представляет заметный хорологический интерес.

Биология. Населяет луговые формации с преобладанием злаков в степной и лесостепной зонах. Личинки развиваются в живых стеблях злаков, окукливаются в области корневой шейки. Отмечены на пырее ползучем (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, 1933) [12]. Лет имаго — в мае—июле. Генерация одногодичная [13].

В период полевых исследований 2024 года имаго *Th. subcylindricollis* отмечались нами на участках сенокосного луга, где преобладала ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), и на залежных участках с преобладанием двукисточника тростникового (*Phalaris arundinaceae* L., 1753). Имаго массово отмечались во второй декаде мая и во второй декаде июня. В начале второй декады июля жуки *Th. subcylindricollis* в кошениях уже не регистрировались. По нашим данным, вид встречается на Хойникском участке ПГРЭЗ очень локально.

Phytoecia (Opsilia) coeruleascens (Scopoli, 1763)

Материал. Gomel' reg., Khoyniki distr.: 4 km W from "Maydan" loc., N51°44'58.57" E029°53'59.94", dam near mesoxerophytic meadow, sweeping on *Echium vulgare* L., 1753 (Boraginaceae) 13.VI.2024, P. S. Prokhorchik leg., 1 экз.

Распространение. Вид имеет западнопалеарктическо-западносибирский суббореально-субтропический ареал. Распространен от Испании на западе до р. Енисей (Россия) на востоке; от Литвы и Московской области (Россия) на севере Северной Африки и Ирана на юге [4; 13].

Биология. Населяет луговые, остепненные или пойменные участки. Экологически связан с растениями семейства бурачниковых (Boraginaceae), относящихся к родам *Echium*, *Lithospermum*, *Cynoglossum*, *Lappula* и др. Личинки развиваются в стеблях и корнях кормовых растений, выгрызая вентиляционные отверстия, через которые выбрасывают буровую муку наружу. Перед второй зимовкой личинка подгрызает стебель изнутри, верхняя часть стебля обламывается, а отверстие забивается пробкой из волокнистой буровой муки. Зимует в нижней части стебля. Окукливаются весной, после второй зимовки, продолжительность фазы — около трех недель. Лет имаго — в мае—июле. Генерация одно-двухгодичная [13; 14].

Заключение. Впервые получены данные по распространению на территории ПГРЭЗ двух новых родов (*Agapanthiola* и *Theophilea*), одного подрода (*Opsilia*) и пяти новых для фауны Беларуси видов Cerambycidae: *Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763), *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795), *Agapanthiola leucaspis* Steven, 1817, *Theophilea subcylindricollis* Hladil, 1988 и *Phytoecia (Opsilia) coeruleascens* (Scopoli, 1763).

Авторы выражают благодарность А. Д. Писаненко (г. Минск, Беларусь), кандидату биологических наук А. В. Кулаку (Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь) и Р. А. Ненашеву (ПГРЭЗ, г. Хойники, Беларусь) за предоставление материала для изучения, кандидату биологических наук М. А. Джусу (Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь) за помощь в определении кормовых растений, кандидату биологических наук С. К. Рындевичу (Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Беларусь) за помощь в описании типов ареалов, кандидату биологических наук М. Л. Данилевскому (Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия) и кандидату биологических наук А. И. Мирошникову (Сочинский национальный парк, г. Краснодар, Россия) за предоставление актуальных научных работ и персональную информацию о распространении видов.

Исследования выполнены 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 радиационно-экологического заповедника в условиях разных уровней радиоактивного загрязнения»).

Список цитируемых источников

1. The Chek-list of Belarus Coleoptera / O. Alexandrowicz [et al.] ; Magdalena Lindmajer-Borowska (ed.). — Unywrsytet Pomorski w Slupsku — Wydawnictwo Naukowe Unywrsytetu Pomorskiego w Slupsku, 2023. — 189 p.
2. 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.
3. Рындевич, С. К. Принципы построения названий ареалов и типология ареалов насекомых на примере надсемейства Hydrophiloidea (Insecta: Coleoptera) / С. К. Рындевич // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф., 6—8 сент. 2017 г., г. Минск / редкол.: О. И. Бородин, В. А. Цинкевич. — Минск : А. Н. Варахсин, 2017. — С. 351—365.
4. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea I (Vesperiidae, Disteniidae, Cerambycidae) Updated and Revised Second Edition / M. L. Danilevsky (ed.). — Leiden—Boston : BRILL, 2020. — Vol. 6/1. — 234 p.
5. Плавильщиков, Н. Н. Жуки-дровосеки / Н. Н. Плавильщиков. — М. Л. : Изд-во АН СССР, 1940. — Ч. 2, т. XXII : Фауна СССР. Насекомые Жесткокрылые. — 785 с.
6. Zawadzki, Z. Kozki ziemi Wilenskiej. Spotrzenia I notaty / Z. Zawadzki // Polskie Pismo Entomologiczne. — 1935—1936. — Т. 14—15. — Р. 281—305.
7. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О. Р. Александрович [и др.] / Фонд фундамент. исслед. Респ. Беларусь. — Минск, 1996. — 103 с.
8. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea / I. Lobl (eds.). — Apollo Books — Stenstrup, 2010. — Vol. 6. — 750 p.
9. Черепанов, А. И. Усачи Северной Азии (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini) / А. И. Черепанов ; отв. ред. Г. С. Золотаренко. — Новосибирск : Наука, 1982. — 258 с.
10. Zamoroка, A. New additions to the longhorn beetles in Ukraine with a new record of rare, poorly known and invasive species / A. Zamoroка // Baltic J. of Coleopterology. — 2023. — Vol. 23 (2). — P. 159—188.
11. Черепанов, А. И. Усачи Северной Азии (Lamiinae: Pterycoptini — Agarantini) / А. И. Черепанов / отв. ред. Г. К. Строганова. — Новосибирск : Наука, 1984. — 213 с.
12. Мирошников, А. И. Новые сведения о жуках-дровосеках (Coleoptera, Cerambycidae) Северо-западного Кавказа / А. И. Мирошников // Энтомол. обозрение. — 1984. — Т. LXIII (2). — С. 273—281.
13. Данилевский, М. Л. Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycoidea) России и соседних стран / М. Л. Данилевский. — М. : МАО, 2014. — Ч. 3. — 834 с.
14. Черепанов, А. И. Усачи Северной Азии (Lamiinae: Saperdini — Tetraopini) / А. И. Черепанов ; отв. ред. Г. К. Строганова. — Новосибирск : Наука, 1985. — 256 с.

References

1. Alexandrowicz O., Pisanenko A., Ryndevich S., Saluk S. The Chek-list of Belarus Coleoptera. Unywrsytet Pomorski w Slupsku — Wydawnictwo Naukowe Unywrsytetu Pomorskiego w Slupsku Publ., 2023. — 189 p.
2. Ryndevich S. K. [Zoogeographic structure of hydrophiloids (Coleoptera: Hydrophiloidea) of the subtaiga zone of the Palearctic]. *Gidroentomologiya v Rossii I sopedelnykh stranakh. Materialy Vserossiyskogo simpoziuma po amfibioticheskim I vodnym nasekomym*. Insiut biologii vnutrennikh vod im. I. D. Papanina RAN, Borok. Yaroslavl, 2013, pp. 145—156. (in Russian)

3. Ryndevich S. K. [Principles of constructing range names and typology of insect ranges on the example of a superfamily Hydrophiloidea (Insecta: Coleoptera). *Itogi I perspektivy razvitiya entomologii Vostochnoy Evropy. Sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Minsk, 2017, pp. 351—365. (in Russian)
4. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea I (Vesperiidae, Disteniidae, Cerambycidae) Updated and Revised Second Edition. Leiden-Boston, BRILL Publ., vol. 6/1, 2020, 234 p.
5. Plavilshchikov N. N. [Longhorn beetles (Part 2). The Fauna of the USSR. Insecta, Coleoptera. Vol. XXII]. M.—L., Izdatel'stvo AN SSSR Publ., 1940, 785 p. (in Russian)
6. Zawadzki, Z. Kozki ziemi Wilenskiej. Spotrzezenia I notaty. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 1935—1936, vol. 14-15, pp. 281—305. (in Polish)
7. Aleksandrovich O. R., Lopatin I.K., Pisanenko D.A., Tsinkevich V.A, Snitko S.M. [Catalogue of beetles (Coleoptera Insecta) of Belarus]. RFFR of Belarus. Minsk, 1996, 103 p. (in Russian).
8. Lobl I., Smetana A. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea. Apollo Books — Stenstrup, 2010, vol. 6, 750 p.
9. Cherepanov A. I. [Longhorn beetles of the North Asia (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini)]. Novosibirsk, Nauka, 1982, 258 p. (in Russian)
10. Zamoroka, A. New additions to the longhorn beetles in Ukraine with a new record of rare, poorly known and invasive species. *Baltic Journal of Coleopterology*, 2023, vol. 23 (2), pp. 159—188.
11. Cherepanov A. I. [Longhorn beetles of the North Asia (Lamiinae: Pterycoptini — Agapanthini)]. Novosibirsk, Nauka, 1984, 213 p. (in Russian)
12. Miroshnikov A. I. [New data on longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of North-Western Caucasus]. *Entomological Review*, 1984, vol. LXIII (2), pp. 273—281. (in Russian)
13. Danilevsky M. L. [Longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycoidea) of Russia and adjacent countries. Part 3]. Moscow, IAE, 2023, 874 p. (in Russian)
14. Cherepanov A. I. [Longhorn beetles of the North Asia (Lamiinae: Saperdini — Tetraopini)]. Novosibirsk, Nauka, 1985, 256 p. (in Russian)

Поступила в редакцию 19.07.2024.

УДК 633.15: 631.559

Д. Н. Володькин¹, Н. С. Степаненко², А. Н. Зеленья³

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», ул. Тимирязева, 1, 222160 Жодино, Республика Беларусь, ¹lydmila.vl@yandex.by, ²natikst@mail.ru, ³Arti3330@mail.ru

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

Изложены результаты двухлетних исследований по оценке продуктивности гибридов кукурузы селекции различных стран в центральной зоне Беларуси. Показано преимущество раннеспелой группы для возделывания на зерно на дерново-подзолистой супесчаной почве в центральной части Беларуси. В среднем за годы исследований раннеспелые гибриды показали урожайность зерна 14 %-ной влажности 83,8 ц / га, среднеранние — 69,6 ц / га, среднеспелые — только 63,8 ц / га. Самые высокоурожайные по зерну гибриды (85,2 и 88,0 ц / га) — Коринт (ФАО 240) и СИ Талисман (ФАО 180). Наименьшая разница (6 %) между лабораторной и полевой всхожестью отмечена у гибридов западной селекции. Продолжительность периода от всходов до цветения початков является косвенным показателем скороспелости гибрида ($r = 0,67$). Один день задержки с цветением початка снижает содержание сухого вещества в початках в среднем на 1,9 %. Урожайность зеленой массы находится в средней положительной корреляционной связи с количеством дней от всходов до цветения початков ($r = 0,63$), высотой растений ($r = 0,47$) и слабой со скороспелостью гибрида ($r = 0,33$). Современные скороспелые гибриды могут быть такими же высокорослыми, как и более поздние. Наибольшую урожайность (553 ц / га) зеленой массы с высоким содержанием сухого вещества (33,9 %) в растениях обеспечил Вивален 1118. Выявлены корреляционные связи между урожайностью и влияющими на нее показателями: всхожестью семян, высотой растений, содержанием сухого вещества, продолжительностью периода от всходов до цветения початков, устойчивостью к полеганию, поражению пузырчатой головней.

Ключевые слова: кукуруза; полевая всхожесть; сухое вещество; урожайность; устойчивость к полеганию; поражение пузырчатой головней.

Рис. 1. Табл. 4. Библиогр.: 5 назв.

D. N. Volodkin¹, N. S. Stjepanenko², A. N. Zelenia³

Republican Unitary Enterprise “Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming”, 1 Timiryazeva str., 222161 Zhodino, the Republic of Belarus, ¹lydmila.vl@yandex.by, ²natikst@mail.ru, ³Arti3330@mail.ru

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON PRODUCTIVITY OF DIFFERENT CORN HYBRIDS DURING CULTIVATION IN THE CENTRAL ZONE OF BELARUS

The results of two-year studies on the assessment of the productivity of corn hybrids bred in various countries in the central zone of Belarus are presented. The advantage of the early ripening group for cultivation of grain on sod-podzolic sandy loam soil in the central part of Belarus is shown. On average, over the years of research, early ripening hybrids showed a grain yield of 14 % humidity of 84.8 c / ha, early — 69.6 c / ha, mid-ripening — only 63.8 c / ha. The highest grain-yielding hybrids (85.2 and 88.0 c / ha) are Corinth (FAO 240) and SI Talisman (FAO 180). The smallest difference (6 %) between laboratory and field germination was noted in hybrids bred in the West. The duration of the period from germination to flowering of cobs is an indirect indicator of the precocity of the hybrid ($r = 0.67$). One day of delayed cob bloom reduces the dry matter content of the cob by 1.9 % on average. The yield of green mass is in an average positive correlation with the number of days from germination to flowering of the cobs ($r = 0.63$), plant height ($r = 0.47$) and weak with the maturity of the hybrid ($r = 0.33$). Modern precocious hybrids can be as tall as later ones. The highest yield (553 c / ha) of green mass with a high CB content (33.9 %) in plants was provided by Vivalen 1118. Correlation

relationships between the yield and the indicators affecting it were revealed: germination of seeds, plant height, dry matter content, duration of the period from germination to cob flowering, resistance to subsidence, and blistering head damage.

Key words: corn; field emergence; dry matter; crop productivity; resistance to luggage; damage to bubble heads. Fig. 1. Table 4. Ref.: 5 titles.

Введение. В Республике Беларусь по состоянию на 2023 год в Государственный реестр допущенных к использованию сортов внесено 352 гибрида кукурузы различных групп спелости. В Беларуси за последние годы посевные площади под кукурузой стабилизировались на уровне 1,1—1,2 млн га, из них на зерно убирается около 200 тыс. га. Средняя урожайность зерна гибридов кукурузы в государственном сортоиспытании превышает 80 ц / га, в производственных условиях колеблется на уровне 50—55 ц / га [1].

Правильный выбор гибрида является главной предпосылкой получения высокого урожая и в первую очередь определяется планируемым направлением использования на получение зерна или силоса. Важнейшей характеристикой гибридов кукурузы является их скороспелость. Чем более поздний гибрид по скороспелости, тем длиннее у него вегетационный период и более высокий потенциал урожайности. В то же время использование скороспелых гибридов позволяет уменьшить риски, связанные с неблагоприятными погодными условиями в период вегетации, и провести уборку в оптимальные сроки [2].

Известно, что генетический потенциал продуктивности у позднеспелых гибридов значительно выше, чем у скороспелых, но для его полной реализации необходим достаточный тепловой ресурс [3].

Потепление климата способствует повышению урожайности кукурузы за счет подбора более позднеспелых гибридов кукурузы (ФАО 230—300) даже в центральной зоне Беларуси [4]. Важно было определить не только потенциальную продуктивность отдельно взятого гибрида, но и группу спелости, наиболее пригодную для выращивания на зерно в центральной зоне Беларуси.

Материалы и методы исследования. Полевые опыты проводились на опытном участке Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на связных пылеватых супесях, подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,4—0,9 м. Агрохимическая характеристика опытного участка следующая: рН — 6,05, гумус — 2,24 %, P₂O₅ — 180 мг / кг, K₂O — 257 мг / кг.

Предшественником являлась кукуруза. Навоз крупного рогатого скота в дозе 50 т / га вносился под предшественник. Подготовка почвы: зяблевая вспашка, весной дискование, культивация с боронованием и предпосевная культивация агрегатом комбинированным широкозахватным. Внесение минеральных удобрений: осенью — фосфорных (P₄₅ кг / га д. в.) в виде аммонизированного суперфосфата и калийных (K₁₂₀) в виде хлористого калия, весной — азотных в виде карбамида (N₁₄₀). Срок сева — 22 апреля 2020 года и 29 апреля 2021 года, норма высева — 120—160 тыс. семян / га, после подсчета количества взошедших растений проведено подравнивание густоты их стояния до 80 тыс. шт / га. Способ сева — широкорядный, ширина междурядий — 70 см. В фазу трех листьев кукурузы внесены гербициды Аденго + Дублон голд в дозе 0,35 л / га и 35 г / га соответственно. Площадь опытных делянок составила 10 м². Учет урожая проводили со всей делянки вручную 30 сентября 2020 года и 23 сентября 2021 года.

В среднем за пять декад апреля и мая 2020 года среднесуточная температура воздуха составила 9,1 °С при сумме осадков 63 мм (60 % от нормы). Существенный и продолжительный недостаток тепла привел к увеличению довсходового периода (до 25 сут.), ослабил интенсивность фотосинтеза растений кукурузы, которые приобрели желтый цвет, задержал их развитие. Погода в июне благоприятствовала хорошему росту и развитию кукурузы благодаря высоким температурам воздуха и достаточному количеству осадков (151 мм). Июль оказался прохладным и умеренно влажным, что обеспечило хороший рост растений. В августе температура воздуха превысила норму на 0,8 °С, однако две первые засушливые декады (1/3 осадков от нормы) сдержали активный прирост початков. В целом развитие растений кукурузы было близко к среднепогодным показателям (таблица 1).

Т а б л и ц а 1. — Метеорологические данные вегетационных периодов 2020—2021 годов (метеостанция Борисова)

T a b l e 1. — Meteorological data for the growing seasons 2020—2021 (according to Borisov weather station)

Месяц	Декада	Температура воздуха, °C			Осадки, мм		
		Норма	2020	2021	Норма	2020	2021
Апрель	1	5,0	5,7	4,0	15,4	0,3	7,0
	2	7,1	4,9	10,1	14,4	6,2	6,9
	3	10,2	8,3	5,6	11,1	3,0	12,6
	За месяц	7,4	6,3	6,6	40,9	9,5	26,5
Май	1	11,7	11,3	8,6	19,1	28,9	27,3
	2	13,2	9,0	13,8	19,1	11,9	91,2
	3	14,7	12,1	13,5	23,9	12,8	10,0
	За месяц	13,2	10,8	12,0	62,1	53,6	128,5
Июнь	1	16,4	16,8	16,8	16,1	22,8	23,0
	2	17,0	20,8	19,4	38,1	113,0	23,0
	3	17,4	21,4	23,2	24,0	15,4	53,1
	За месяц	16,9	19,7	19,8	78,2	151,2	99,1
Июль	1	18,1	18,5	22,8	32,4	38,8	0,2
	2	18,8	17,4	24,3	27,8	20,0	22,0
	3	19,5	17,4	20,8	34,4	23,6	12,0
	За месяц	18,8	17,8	22,6	94,6	82,4	34,2
Август	1	19,4	19,7	19,0	26,7	6,0	38,5
	2	17,9	17,6	18,3	20,8	13,3	8,4
	3	16,3	16,9	15,1	29,1	63,5	49,0
	За месяц	17,8	18,0	17,4	76,6	82,8	95,9
Сентябрь	1	14,3	15,5	12,0	20,1	16,8	4,6
	2	12,3	13,3	11,0	20,5	6,8	36,5
	3	10,5	14,0	7,8	17,8	26,2	36,1
	За месяц	12,4	14,3	10,3	58,4	49,8	77,2

Отличительной особенностью 2021 года явилась холодная погода апреля и мая месяцев. Среднесуточная температура воздуха оказалась на 1,3 и 1,2 °C, соответственно, ниже многолетнего значения. Осадков в апреле выпало 54 % от нормы, в мае — 222 %. Однако теплая погода в июне и достаточное количество осадков обеспечили быстрый рост растений.

Негативным моментом вегетационного периода явился существенный дефицит влаги в критический период кукурузы. Он пришелся на июль — первую декаду августа. При средней норме выпадения осадков в июле 87 мм их было 34,2 мм. Усугубило негативный момент дефицита осадков избыточное количество в первой половине вегетации кукурузы, когда в мае—июне их выпало значительно больше, чем во второй.

Сумма эффективных температур (выше 10 °C) с мая по сентябрь в 2021 году составила 1 019,4 °C, в 2020-м — 933 °C при норме 822 °C. С мая по сентябрь в 2020 году, по данным метеостанции Борисова, было 420 мм при норме 370 мм, в 2021-м — 435 мм.

Математическая обработка полученных данных была проведена методом дисперсионного анализа в программе Excel. Исследования проводились согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [5].

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенная фитоэкспертиза семян исследованных гибридов показала, что они были в незначительной и умеренной степени инфицированы грибами (от 6 до 54 %). Преобладающими видами грибов были фузарии и мукор. Наименее заражены были гибриды Рикардинио и СИ Талисман (6—7 %). Наибольшим показателем обладали гибриды Вивален 3218, Вивален 1118, ДМС Супер и Бестселлер 287 СВ (40—54 %). Корреляционный анализ показал обратную связь инфицированности семян с их всхожестью ($r = -0,49$).

В опыте были исследованы различные по происхождению и скороспелости гибриды кукурузы (таблица 2).

Т а б л и ц а 2. — Происхождение гибридов и области допуска

T a b l e 2. — Origin of hybrids and tolerance ranges

Наименование гибрида	Заявитель		Гибрид	Год включения	Область допуска						Группа
	Страна	Учреждение			Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская	
Полесский 212 СВ	Беларусь	НПЦ	ДМЛ	2004	С	С	С	С	С	С	05
Полесский 195 СВ	Беларусь	НПЦ, ПИР	ТЛ	2007	З, С	С	З, С	З, С	З, С	С	04
Вивален 1118	Беларусь	ПИР	ПГ	2022	С	С	С	С	С	С	05
Вивален 3218	Беларусь	ПИР	ТЛ	2022	З, С	С	З, С	С	З, С	С	05
Залещицкий 191 СВ	Украина, Беларусь	ИЗХ, НПЦ, Маис, Солв	ПМ	2011	З, С	С	З, С	З, С	З, С	С	05
Бестселлер 287 СВ	Украина, Беларусь	ИЗХ, НПЦ, Маис, Солв	ПМ	2012	С	С	С	С	С	С	06
ДН Пивиха	Украина, Беларусь	ИСХ, НПЦ	ПМ	2014	З, С	С	З, С	З, С	З, С	С	03
ДМС Супер	Украина	МАИС	ПГ	2018	З, С	С	З, С	З, С	З, С	С	04
Блюз МС	Украина	МАИС, Солвэй Лтд	ПГ	2011	З, С		С	З, С	З, С		04
Ладога	Украина	СЕЛЕКТА	ДМЛ	2012	З, С	С	З, С	З, С	З, С	С	03
Краснодарский 194МВ	Россия	Краснодарский НИСХ	ДМЛ	2004	С	С	С	С	С	С	05
Рикардинио	Германия	KWS SAAT	ПГ	2011	З, С	С	З, С	З, С	З, С	С	04
Коринт	Германия	Saaten Union	ПГ	2018	З, С	С	С	З, С	З, С	С	05
СИ Талисман	Франция	SYNGENT A SEEDS	ПГ	2017	ЗС	С	ЗС	З, С	З, С	С	03

Примечание — С — силос; З — зерно; ПГ — простой гибрид; ПМ — простой модифицированный гибрид; ТЛ — трехлинейный гибрид; ДМЛ — двойной межлинейный гибрид; НПЦ — Научно-практический центр НАН по земледелию; ПИР — Полесский институт растениеводства; ИЗХ — Институт зернового хозяйства Украины.

Лабораторная и полевая всхожесть семян — один из наиболее важных показателей, которые влияют на густоту стояния растений и, как следствие, на урожайность кукурузы. Проведенные исследования показывают большой диапазон различий между полевой всхожестью семян (от 63 до 96 %) у изучаемых гибридов (рисунок 1). В среднем за два года 100 %-ную лабораторную всхожесть обеспечили гибриды Блюз МС, Коринт и СИ Талисман. Полевая всхожесть семян у этих гибридов снизилась до 92—96 % соответственно. В блоке гибридов с лабораторной всхожестью 99 % в поле потеряли от 8 (Рикардинио) до 12 % (Залещицкий 191 СВ) всхожих при лабораторном определении семян. В следующем блоке, в который входит гибрид Полесский 195 СВ лабораторной всхожестью 98 %, невсхожими в полевых условиях оказалось еще 14 % семян. Семена гибридов с лабораторной всхожестью 96 % в поле потеряли 9 % (Бестселлер 287 СВ). Минимальную разницу между полевой и лабораторной всхожестью показали Вивален 1118 и ДН Пивиха (1—2 %), максимальную — ДМС Супер (29 %).

Наименьшую разницу между лабораторной и полевой всхожестью обеспечили гибриды западной селекции — 5,7 %, у белорусских гибридов данный показатель составил 11,2 %, украинских — 12,4 %. Наибольшая разница была у Краснодарского 194 МВ — 19,0 %.

Таким образом, исследования показали, что полевая всхожесть семян связана не только с лабораторной (коэффициент корреляции $r = 0,74$), но и с инфицированностью семян ($r = -0,49$). Также на этот показатель может влиять протравитель семян, происхождение гибрида в значительной степени носит индивидуальный характер.

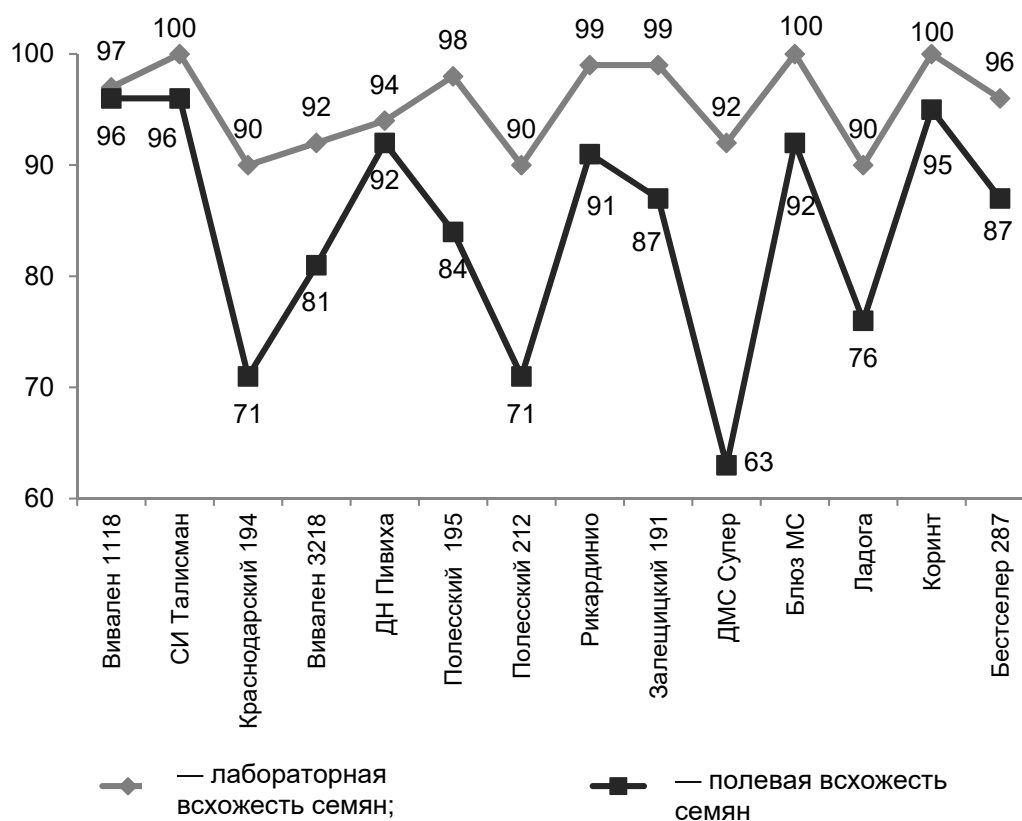


Рисунок 1. — Лабораторная и полевая всхожесть семян у гибридов различного происхождения (среднее за 2020—2021 годы), %

Figure 1. — Laboratory and field germination of seeds in hybrids of different origins (average for 2020—2021), %

Скороспелость гибридов, которая должна устанавливаться на основании содержания сухого вещества в растениях ($r = -0,82$) и в початках ($r = -0,89$) при уборке урожая, у изучаемых гибридов изменялась от 180 единиц ФАО (Вивален 1118 и СИ Талисман) до 280 единиц (Бестселлер 287 СВ). У самых скороспелых гибридов содержание сухого вещества в початках составило 52,1—52,2 %, у позднеспелого — 48,8 %. На содержание сухого вещества в растениях оказывает влияние не только его содержание в початках, но и доля последних в урожае, способность гибридов сохранять зеленой и сочной листостебельную массу даже при достижении полной спелости.

Косвенным показателем оценки скороспелости гибридов является продолжительность периода от всходов до цветения початков. Коэффициент корреляции между этими показателями $r = 0,67$. Семь дней задержки с цветением початков у гибрида среднеспелого (ФАО 280) относительно раннеспелой группы (ФАО 180) означает уменьшение содержания сухого вещества в початках на 13,5 %, или в среднем 1,9 % в сутки.

Как показывает корреляционный анализ, высота растений исследуемых гибридов слабо связана с их скороспелостью, выраженной в единицах ФАО ($r = 0,19$). Это означает, что современные скороспелые гибриды могут быть такими же высокорослыми, как и более поздние. Высота растений по окончании их роста у испытуемых гибридов составила от 258 (Полесский 195 СВ) до 288 см (Ладога). Раннеспелые гибриды имели высоту растений 272—279 см, среднеранние — 258—285 см, среднеспелые — 272—288 см (таблица 3).

Коэффициент варьирования высоты растений колебался в пределах от 3,3 (Рикардинио) до 6,5 % (Полесский 195 СВ), что характеризует изучаемые гибриды как средневыровненные.

Отмечено высокое повреждение растений гибридов стеблевым кукурузным мотыльком, которое составило от 28 (Вивален 3218) до 47 % (Вивален 1118). Высота растений не влияла на интенсивность повреждения растений кукурузы этим вредителем ($r = -0,11$), но чем больше продолжительность периода от всходов до цветения початков, тем меньше поражение мотыльком. Коэффициент корреляции между продолжительностью периода от всходов до цветения и процентом поражения мотыльком $r = -0,42$.

Полегание растений имеет положительную корреляционную зависимость со скороспелостью гибридов ($r = 0,47$), отрицательную — с содержанием сухого вещества в растениях ($r = -0,53$). Это свидетельствует о том, что более поздние гибриды с низким содержанием сухого вещества в большей степени подвержены полеганию, вызванному повреждением кукурузным мотыльком. Полегание растений у испытуемых гибридов колебалось от 4,8 (Коринт) до 11,9 % (Бестселлер 287 СВ). В среднем 6,4 % полегших растений отмечено по гибридам раннеспелой группы, 6,0 % — среднеранней и 7,8 % — среднеспелой. Однако и здесь имеются индивидуальные особенности гибридов.

Согласно корреляционному анализу, чем ниже лабораторная всхожесть семян, тем большее поражение растений пузырчатой головней у соответствующих гибридов ($r = -0,58$). Поражение этой болезнью не связано со скороспелостью гибрида ($r = 0,16$). Поражение растений болезнью выше у гибридов, которые имели инфицированность семян ($r = 0,20$), но находится в высокой отрицательной зависимости от урожайности зерна ($r = -0,67$). Значит, чем меньше поражение растений пузырчатой головней, тем больше урожайность зерна. Практически нет абсолютно устойчивых гибридов к этой болезни. Наибольшее поражение (10,4 и 10,7 %) отмечено у гибридов Краснодарский 194 МВ (ФАО 240) и Полесский 195 СВ (ФАО 210), а минимальное (1,8 %) — у Коринт (ФАО 240).

Урожайность зеленой массы находится в высокой положительной корреляционной связи с количеством дней от всходов до цветения початков ($r = 0,63$), в средней — с высотой растений ($r = 0,47$), слабой — со скороспелостью гибрида ($r = 0,33$). Урожайные по зеленой массе гибриды больше полегают ($r = 0,20$). Раннеспелые гибриды в среднем обеспечили 517 ц / га урожайность по зеленой массе с содержанием сухого вещества в растениях 35,8 %, среднеранние — 490 ц / га (32,3 %) и среднеспелые — 525 ц / га (29,8 %). В то же время среди первых есть такой лидер, как белорусский гибрид Вивален 1118 с урожайностью 553 ц / га и с содержанием сухого вещества в растениях 35,6 %. Среди вторых — Залещицкий 191 СВ 529 ц / га (30,8 %). Среди третьих — такие гибриды, как Ладога и Бестселлер 287 СВ — 550 и 567 ц / га (29,3 и 26,6 %) соответственно.

Т а б л и ц а 3. — Результаты конкурсного испытания гибридов кукурузы селекции различных стран (среднее за 2020—2021 годы)

T a b l e 3. — Results of competitive testing of corn hybrids selected from various countries (average for 2020—2021)

Наименование гибрида	ФАО по заявленно	Инфицированность семян грибами, %	Масса 1 000 семян, г	Всхожесть семян, %		Количество дней от всходов до цветения початков	Высота растений, см	Коэффициент варьирования высоты, %	Поражение стеблям мотыльком, %	В том числе вызвавшее полегание растений, %	Поражение пучырчатой головней, %	Содержание сухого вещества, %		Урожайность зеленой массы, ц / га	Урожайность зерна 14 %-ной влажности
				лабораторная	полевая							в растениях	в початках		
Вивален 1118	180	46	300	97	96	71	272	3,6	47	7,8	3,3	33,9	52,0	553	79,5
СИ Талисман	180	7	280	100	96	74	279	3,8	42	5,0	2,5	36,0	52,1	481	88,0
Вивален 3218	200	40	303	92	81	73	263	4,8	28	6,7	2,8	34,4	50,4	490	80,2
ДН Пивиха	200	18	286	94	92	73	278	5,3	37	6,1	6,6	31,9	49,3	498	64,5
Полесский 195	210	25	359	98	84	71	258	6,5	43	7,3	10,7	32,4	49,4	469	64,5
Полесский 212	210	31	351	90	71	71	262	5,8	43	8,3	8,0	31,7	49,2	458	57,8
Рикардино	210	6	309	99	91	72	285	3,3	34	5,2	3,7	34,1	48,7	470	78,3
Залецицкий 191 СВ	220	18	235	99	87	74	266	5,6	39	5,6	3,3	30,8	46,4	529	67,2
ДМС Супер	220	47	241	92	63	75	271	4,6	30	3,4	2,3	30,7	43,4	498	70,1
Блюз МС	220	14	255	100	92	75	275	4,0	39	5,6	2,2	32,2	47,2	508	74,4
Ладога	240	45	322	90	76	78	288	6,4	36	4,9	9,8	29,3	45,7	550	58,8
Коринт	240	16	265	100	95	73	272	4,2	41	4,8	1,8	34,2	48,6	505	85,2
Краснодарский 194	260	27	279	90	71	74	266	5,9	31	9,9	10,4	28,9	43,7	477	53,8
Бестселлер 287 СВ	280	54	209	96	87	79	283	5,1	35	11,9	4,8	26,6	38,6	567	57,5
НСР														50,3	7,1

Т а б л и ц а 4. — Корреляционный анализ данных

T a b l e 4. — Correlation analysis of data

Столбец	1	2	3	Всхожесть семян, %		6	7	8	9	10	11	Содержание СВ, %		14	15
				лабораторная	полевая							в растениях	в початках		
	ФАО по заявителью	Инфицированность семян грибами, %	Масса 1000 семян, г	4	5	Дней от всходов до цветения початков	Высота растений, см	Коэффициент варьирования высоты, %	Поражение стеблем мотыльком, %	В том числе вызвавшее полегание растений, %	Поражение пучырчатой головней, %			Урожайность зеленой массы, ц / га	Урожайность зерна 14%-ной влажности
2	0,33														
3	-0,34	-0,02													
4	-0,31	-0,49	-0,36												
5	-0,33	-0,49	-0,12	0,74											
6	0,67	0,41	-0,53	-0,25	-0,17										
7	0,19	-0,01	-0,26	-0,01	0,31	0,60									
8	0,39	0,30	0,34	-0,62	-0,55	0,18	-0,35								
9	-0,40	-0,23	0,31	0,34	0,52	-0,42	-0,11	-0,09							
10	0,47	0,40	0,09	-0,19	-0,06	0,14	-0,16	0,30	0,03						
11	0,16	0,20	0,72	-0,58	-0,35	-0,02	-0,12	0,82	0,15	0,30					
12	-0,82	-0,56	0,26	0,50	0,51	-0,67	-0,15	-0,59	0,33	-0,53	-0,39				
13	-0,89	-0,47	0,51	0,27	0,46	-0,76	-0,24	-0,32	0,50	-0,41	-0,07	0,90			
14	0,33	0,56	-0,45	0,01	0,23	0,63	0,47	-0,03	0,09	0,20	-0,13	-0,44	-0,40		
15	-0,58	-0,37	-0,09	0,62	0,58	-0,32	0,12	-0,81	0,18	-0,52	-0,67	0,87	0,63	-0,13	

Между урожайностью зерна и содержанием сухого вещества в растениях и початках существует тесная положительная корреляционная зависимость ($r = 0,87$ и $r = 0,63$). Лимитированные тепловые ресурсы центральной зоны Беларуси не позволяют максимально реализовать потенциал зерновой продуктивности среднеранних или еще более поздних гибридов (таблица 4). Существует отрицательная корреляционная зависимость ($r = -0,58$) между урожайностью зерна гибридов с их скороспелостью, выраженной в единицах ФАО. Поэтому раннеспелые гибриды в среднем за два года показали большую урожайность зерна 14 %-ной влажности 83,8 ц / га, среднеранние — 69,6 ц / га, среднеспелые — только 63,8 ц / га. В совокупности с более высоким содержанием сухого вещества в початках (раннеспелые — 52,1 %, среднеранние — 48,0 %, среднеспелые — 44,2 %), что играет важное практическое значение, раннеспелая группа более предпочтительна для возделывания на зерно в центральной части Беларуси. Наибольшую урожайность зерна имели западноевропейские гибриды, которые обеспечили в среднем 83,8 ц / га, отечественные — 70,5 ц / га, украинские — 65,4 ц / га, наименьшую (53,8 ц / га) — Краснодарский 194. Самыми высокоурожайными по зерну гибридами (85,2 и 88,0 ц / га) оказались Коринт (ФАО 240) и СИ Талисман (ФАО 180). Среди отечественных гибридов наилучшими по урожайности (79,5 и 80,2 ц / га) были Вивален 1118 (ФАО 180) и Вивален 3218 (ФАО 200).

Заключение. На полевую всхожесть семян влияет лабораторная всхожесть ($r = 0,74$) и инфицированность семян ($r = -0,49$). Наименьшая разница (6 %) между лабораторной и полевой всхожестью отмечена у гибридов западной селекции.

Продолжительность периода от всходов до цветения початков является косвенным показателем скороспелости гибрида ($r = 0,67$). Один день задержки с цветением початка снижает содержание сухого вещества в початках в среднем на 1,9 %.

Высота растений гибридов слабо связана с их скороспелостью ($r = 0,19$). Современные скороспелые гибриды могут быть такими же высокорослыми, как и более поздние.

Скороспелые ($r = 0,47$) и более низкорослые гибриды ($r = -0,16$) в большей степени подвержены полеганию, вызванным повреждением кукурузным мотыльком.

Чем ниже лабораторная всхожесть семян, тем выше поражение растений пузырчатой головней ($r = -0,58$). Чем больше сухого вещества содержится в растениях ($r = -0,39$) и большая урожайность зерна ($r = -0,67$), тем меньше поражение растений пузырчатой головней.

Урожайность зеленой массы находится в средней положительной корреляционной связи с количеством дней от всходов до цветения початков ($r = 0,63$), высотой растений ($r = 0,47$), слабой — со скороспелостью гибрида ($r = 0,33$). Наибольшую урожайность (553 ц / га) зеленой массы с высоким содержанием сухого вещества (33,9 %) в растениях обеспечил Вивален 1118.

Ограниченные тепловые ресурсы центральной зоны Беларуси позволяют максимально реализовать потенциал зерновой продуктивности раннеспелым гибридам, которые в среднем за два года показали урожайность зерна 14 %-ной влажности 83,8 ц / га, среднеранние — 69,6 ц / га, среднеспелые — только 63,8 ц / га, что в совокупности с более высоким содержанием сухого вещества в зерне первых играет важное практическое значение. Самыми высокоурожайными по зерну гибридами (85,2 и 88,0 ц / га) являются Коринт (ФАО 240) и СИ Талисман (ФАО 180). Среди отечественных гибридов наилучшими по урожайности (79,5 и 80,2 ц / га) были Вивален 1118 (ФАО 180) и Вивален 3218 (ФАО 200).

Список цитируемых источников

1. Кравцов, В. И. Зерновая продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости в южной части Беларуси / В. И. Кравцов, Л. П. Шиманский, Т. М. Говор // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. — Минск, 2023. — Вып. 59. — С. 204—209.

2. Козубенко, Л. В. Селекция кукурузы на раннеспелость / Л. В. Козубенко, И. А. Гурьева. — Харьков, 2000. — 239 с.

3. Современные аспекты возделывания кукурузы в связи с изменением климата / Н. Ф. Надточаев [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси ; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. — Минск : ИВЦ Минфина, 2019. — 153 с.
4. Селекция современных гибридов кукурузы силосного направления для Беларуси / В. Н. Шлапунов [и др.] // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2013. — Вып. 1. — С. 92—98.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. — М., 1997. — 156 с.

References

1. Kravtsov V. I. Grain productivity of corn hybrids of different ripeness groups in the southern part of Belarus. Agriculture and selection in Belarus: collection. scientific tr.; editorial board: F. I. Privalov (chief ed.) [and others]. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture. Minsk, 2023, iss. 59, pp. 204—209. (in Russian)
2. Kozubenko L. V. Selection of corn for early ripening. Kharkov, 2000, p. 239. (in Russian)
3. Nadtochaev N. F., Bogdanov A. Z., Luzhinsky D. V., Kurkina G. N. Modern aspects of corn cultivation in connection with climate change. National Academy of Sciences of Belarus, Scientific and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus for agriculture. Minsk, Information Computing Center of the Ministry of Finance, 2019, p. 153. (in Russian)
4. Shlapunov V. N. Selection of modern silage corn hybrids for Belarus. BarSU Herald, 2013, iss. 1, pp. 92—98. (in Russian)
5. Guidelines for conducting field experiments with forage crops. Moscow, 1997, p. 156. (in Russian)

Поступила в редакцию 30.03.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Авраменко С. Н., государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь.

Володькин Д. Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, 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.

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

Добрянская К. А., государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь.

Жуковец Е. М., государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь.

Зеленя А. Н., республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь.

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

Каштальян А. П., Минск, Республика Беларусь.

Козулько Н. Г., 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.

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

Павловский Н. Б., кандидат биологических наук, государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь.

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

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

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

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

Ральцевич А. В., государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь.

Рупасова Ж. А., доктор биологических наук, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, профессор, государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», Минск, 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.

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

Степаненко Н. С., республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь.

Сулим Д. О., государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь.