

Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»

Вестник БарГУ

Ежеквартальный научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 г.

Выпуск 8, сентябрь, 2020.

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

Учредитель: учреждение образования «Барановичский государственный университет».

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор журнала Кочурко Василий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Белорусской инженерной академии, академик Международной академии технического образования, академик Международной академии наук педагогического образования, академик Академии экономических наук Украины, заслуженный работник образования Республики Беларусь, ректор учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Заместитель главного редактора журнала Климук Владимир Владимирович, кандидат экономических наук, доцент, проректор по научной работе учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

Главный редактор серии

Рындевич Сергей Константинович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Редактор текстов на английском языке

Карапетова Елена Геннадьевна, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и практики перевода №1 учреждения образования «Минский государственный лингвистический университет» (Минск, Республика Беларусь).

Абарова Елена Эдуардовна (*ответственный за направление «Агрономия»*), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор обособленного структурного подразделения «Ляховичский государственный аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Ляховичи, Республика Беларусь).

Земоглядчук Алексей Владимирович (*ответственный за направление «Общая биология»*), кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Александрович Олег Родославович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии Поморской академии в Слупске (Слупск, Польша).

Бизюкова Татьяна Тимофеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Бушуева Вера Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (Горки, Республика Беларусь).

Гриб Станислав Иванович, академик Национальной академии наук Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» (Жодино, Республика Беларусь).

Гричик Василий Витальевич, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (Минск, Республика Беларусь).

Джус Максим Анатольевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета (Минск, Республика Беларусь).

Кильчевский Александр Владимирович, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор, главный ученый секретарь Национальной академии наук Беларуси (Минск, Республика Беларусь).

Лукашевич Нина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормопроизводства учреждения образования «Витебская ордена “Знак почёта” государственная академия ветеринарной медицины» (Витебск, Республика Беларусь).

Прокин Александр Александрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина Российской академии наук» (п. Борок, Российская Федерация).

Цзя Фенлонг, доктор, профессор, Институт энтомологии, факультет естественных наук, Университет имени Сунь Ятсена (Гуанчжоу, Китайская Народная Республика).

Шаманаев Виктор Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры агрономии и экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия» (Смоленск, Российская Федерация).

Шофман Леонид Исаакович, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник республиканского унитарного предприятия «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси» (п. Натальевск, Республика Беларусь).

Янчуревич Ольга Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии и физиологии человека и животных учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» (Гродно, Республика Беларусь).

Адрес редакции:

ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи.

Телефон: +375 (163) 64 34 77.

E-mail: vestnik@barsu.by.

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.

Издатель: учреждение образования «Барановичский государственный университет».

Выходит на русском, белорусском и английском языках.

Журнал распространяется на территории Республики Беларусь.

Заведующий редакционно-издательской группой А. Ю. Сидоренко

Технический редактор Л. Н. Щербук

Компьютерная вёрстка С. М. Глушак

Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 16.09.2020. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 18,15. Уч.-изд. л. 13,30. Тираж 35 экз. Заказ 1429.

Цена свободная.

Полиграфическое исполнение: Гродненское областное унитарное полиграфическое предприятие «Слонимская типография». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/203 от 07.03.2014, № 2 от 25.02.2014.

Адрес: ул. Хлюпина, 16, 231800 Слоним, Гродненская обл.

© БарГУ, 2020

Установа адукацыі
«Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт»

Веснік БарДУ

Штоквартальны навукова-практычны часопіс

Выдаецца з сакавіка 2013 г. Выпуск 8, верасень, 2020.

Серыя «Біялагічныя навукі (агульная
біялогія). Сельскагаспадарчыя
навукі (аграномія)»

Заснавальнік: установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт».

РЭДАКЦЫЙНАЯ КАЛЕГІЯ

Галоўны рэдактар часопіса Качурка Васіль Іванавіч, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, акадэмік Беларускай інжынернай акадэміі, акадэмік Міжнароднай акадэміі тэхнічнай адукацыі, акадэмік Міжнароднай акадэміі навук педагагічнай адукацыі, акадэмік Акадэміі эканамічных навук Украіны, заслужаны работнік адукацыі Рэспублікі Беларусь, рэктар установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

Намеснік галоўнага рэдактара часопіса Клімук Уладзімір Уладзіміравіч, кандыдат эканамічных навук, дацэнт, прарэктар па навуковай рабоце ўстановы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

РЭДАКЦЫЙНАЯ КАЛЕГІЯ СЕРЫІ

Галоўны рэдактар серыі

Рындзевіч Сяргей Канстанцінавіч, кандыдат біялагічных навук, дацэнт, дацэнт кафедры прыродазнаўчых дысцыплін установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

Рэдактар тэкстаў на англійскай мове

Карапетава Алена Генадзьеўна, кандыдат філалагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры тэорыі і практыкі перакладу № 1 установы адукацыі «Мінскі дзяржаўны лінгвістычны ўніверсітэт» (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Абарава Алена Эдуардаўна (*адказы за напрамак «Аграномія»*), кандыдат сельскагаспадарчых навук, дацэнт, дырэктар адасобленага структурнага падраздзялення «Ляхавіцкі дзяржаўны аграрны каледж» установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Ляхавічы, Рэспубліка Беларусь).

Земаглядчук Аляксей Уладзіміравіч (*адказы за напрамак «Агульная біялогія»*), кандыдат біялагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры прыродазнаўчых дысцыплін установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

Александровіч Алег Радаслававіч, доктар біялагічных навук, прафесар, загадчык кафедры заалогіі Паморскай акадэміі ў Слупску (Слупск, Польшча).

Бізюкова Таццяна Цімафееўна, кандыдат сельскагаспадарчых навук, старшы выкладчык кафедры прыродазнаўчых дысцыплін установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

Бушуева Вера Івануна, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, прафесар кафедры селекцыі і генетыкі ўстановы адукацыі «Беларуская дзяржаўная ордэнаў Кастрычніцкай Рэвалюцыі і Працоўнага Чырвонага Сцяга сельскагаспадарчая акадэмія» (Горкі, Рэспубліка Беларусь).

Грыб Станіслаў Іванавіч, акадэмік Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, галоўны навуковы супрацоўнік рэспубліканскага ўнітарнага прадпрыемства «Навукова-практычны цэнтр Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі па земляробстве» (Жодзіна, Рэспубліка Беларусь).

Грычык Васіль Вітальевіч, доктар біялагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры агульнай экалогіі і метадыкі выкладання біялогіі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Джус Максім Анатольевіч, кандыдат біялагічных навук, дацэнт, дацэнт кафедры батанікі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Кільчэўскі Аляксандр Уладзіміравіч, член-карэспандэнт Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, доктар біялагічных навук, прафесар, галоўны навуковы сакратар Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Лукашэвіч Ніна Пятроўна, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, загадчык кафедры кормавытворчасці ўстановы адукацыі «Віцебская ордэна “Знак пашаны” дзяржаўная акадэмія ветэрынарнай медыцыны» (Віцебск, Рэспубліка Беларусь).

Прокін Аляксандр Аляксандравіч, кандыдат біялагічных навук, старшы навуковы супрацоўнік федэральнай дзяржаўнай бюджэтнай установы навукі «Інстытут біялогіі ўнутраных водаў імя І. Д. Папаніна Расійскай акадэміі навук» (п. Барок, Расійская Федэрацыя).

Цзя Фенлонг, доктар, прафесар, Інстытут энтамалогіі, факультэт прыродазнаўчых навук, Універсітэт імя Сунь Ятсена (Гуанчжоу, Кітайская Народная Рэспубліка).

Шаманаеў Віктар Анатольевіч, доктар сельскагаспадарчых навук, старшы навуковы супрацоўнік, прафесар кафедры аграноміі і экалогіі федэральнай дзяржаўнай бюджэтай адукацыйнай установы вышэйшай прафесійнай адукацыі «Смаленская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія» (Смаленск, Расійская Федэрацыя).

Шофман Леанід Ісаакавіч, доктар сельскагаспадарчых навук, старшы навуковы супрацоўнік рэспубліканскага ўнітарнага прадпрыемства «Мінская абласная сельскагаспадарчая доследная станцыя Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі» (п. Натальеўск, Рэспубліка Беларусь).

Янчурэвіч Вольга Віктараўна, кандыдат біялагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры заалогіі і фізіялогіі чалавека і жывёл установы адукацыі «Гродзенскі дзяржаўны ўніверсітэт імя Янкі Купалы» (Гродна, Рэспубліка Беларусь).

Адрас рэдакцыі:

вул. Войкава, 21, 225404 г. Баранавічы.

Тэлефон: +375 (163) 64 34 77.

E-mail: vestnik@barsu.by .

Падпісныя індэксы: 00993 — для індывідуальных падпісчыкаў; 009932 — для арганізацый.

Пасведчанне аб рэгістрацыі сродкаў масавай інфармацыі № 1533 ад 30.07.2012, выданае Міністэрствам інфармацыі Рэспублікі Беларусь.

У адпаведнасці з загадам Вышэйшай атэстацыйнай камісіі Рэспублікі Беларусь ад 21 студзеня 2015 г. № 16 навукова-практычны часопіс «Веснік БарДУ» серыя «Біялагічныя навукі (агульная біялогія). Сельскагаспадарчыя навукі (аграномія)» уключаны ў Пералік навуковых выданняў Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў дысертацыйных даследаванняў па біялагічных навук (агульная біялогія), сельскагаспадарчых навук.

Навукова-практычны часопіс «Веснік БарДУ» уключаны ў РІНЦ (Расійскі індэкс навуковага цытавання), ліцэнзійны дагавор № 06-01/2016.

Выдавец: установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт».

Выходзіць на рускай, беларускай і англійскай мовах.

Часопіс распаўсюджваецца на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь.

Загадчык рэдакцыйна-выдавецкай групы Г. Ю. Сідарэнка

Тэхнічны рэдактар Л. М. Шчарбук

Камп'ютарная вёрстка С. М. Глушак

Карэктар Н. М. Каладко

Падпісана да друку 16.09.2020. Фармат 60 × 84 ¹/₈. Папера афсетная. Друк лічбавы. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 18,15. Ул.-выд. арк. 13,30. Тыраж 35 экз. Заказ 1429.

Кошт свабодны.

Паліграфічнае выкананне: Гродзенскае абласное ўнітарнае паліграфічнае прадпрыемства «Слоніўская тыпаграфія». Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/203 ад 07.03.2014, № 2 ад 25.02.2014.

Адрас: вул. Хлюпіна, 16, 231800 Слонім, Гродзенская вобл.

© БарДУ, 2020

Education institution
“Baranovichi State University”

BarSU Herald

A quarterly scientific-and-practical journal

Published since March 2013

Volume 8, September 2020.

Series “Biological sciences
(general biology). Agricultural
sciences (agronomy)”

Promoter: educational institution “Baranovichi State University”.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief Vasily I. Kochurko, Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Belarusian Academy of Engineering, Member of the International Academy of Technical Education, Member of the International Academy of Pedagogical Education, Member of the Academy of Economic Sciences of Ukraine, Distinguished Educator of the Republic of Belarus, Rector of Baranovichi State University (Baranovichi, the Republic of Belarus).

Deputy Editor-in-Chief Vladimir V. Klimuk, Ph. D. in Economic Sciences, associate professor, Vice-rector for Scientific Work of Baranovichi State University (Baranovichi, the Republic of Belarus).

EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

Editor of the issue

Sergey K. Ryndevich, Ph. D. in Biology, associate professor at the Department of Sciences, the Education Institution “Baranovichi State University” (Baranovichi, the Republic of Belarus).

English Text Editor

Yelena G. Karapetova, Ph. D. in Philology, Head of the Translation and Interpreting Department No 1 at the Education Institution “Minsk State Linguistic University” (Minsk, the Republic of Belarus).

Yelena E. Abarova (*responsible for the topic area “Agronomy”*), Ph. D. in Agriculture, associate professor, Head of the economically autonomous structural subdivision “Lyakhovichi State Agricultural Colledge” at the Education Institution “Baranovichi State University” (Lyakhovichi, the Republic of Belarus).

Aleksey V. Zemoglyadchuk (*responsible for the topic area “General Biology”*), Ph. D. in Biology, associate professor, Head of the Department of Sciences, the Education Institution “Baranovichi State University” (Baranovichi, the Republic of Belarus).

Oleg R. Alexandrovich, D. Sc. in Biology, Professor, Head of the Department of Zoology at Pomorsk Academy in Slupsk (Slupsk, Poland).

Tatyana T. Bizyukova, Ph. D. in Agriculture, Senior Lecturer of the Department of Sciences, the Education Institution “Baranovichi State University” (Baranovichi, the Republic of Belarus).

Vera I. Bushueva, D. Sc. in Agriculture, professor at the Department of Selection and Genetics, the Education Institution “The Belarusian State Agricultural Academy in the name of order of the October Revolution and Labor Red Banner” (Gorki, the Republic of Belarus).

Stanislav I. Grib, D. Sc. in Agriculture, member of the National Academy of Sciences of Belarus, Head Researcher at the Republican Unitary Enterprise “The Scientific-and-Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming” (Zhodino, the Republic of Belarus).

Vitaly V. Grichik, D. Sc. in Biology, Head of the Department of General Ecology and Methods of Teaching Biology the Belarusian State University (Minsk, the Republic of Belarus).

Maxim A. Dzhus, Ph. D. in Biology, associate professor at the Department of Botany the Belarusian State University (Minsk, the Republic of Belarus).

Alexander V. Kilchevskiy, D. Sc. in Biology, corresponding member of the National Academy of Sciences of Belarus, Chief Scientific Secretary of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, the Republic of Belarus).

Nina P. Lukashevich, D. Sc. in Agriculture, Head of the Department of Fodder Cropping at the Education Institution “Vitebsk of the Badge of Honor Order State Academy of Veterinary Medicine” (Vitebsk, the Republic of Belarus).

Alexander A. Prokin, Ph. D. in Biology, Senior Researcher at the Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences (Borok, the Russian Federation).

Fenglong Jia, Ph. D. in Biology, Institute of Entomology, School of Life Sciences, Sun Yat-sen University (Guangzhou, China).

Viktor A. Shamanayev, D. Sc. in Agriculture, Senior Researcher at the Department of Agronomical Science and Ecology, the Federal State Education Institution of Higher Vocational Education “Smolensk State Academy of Agriculture” (Smolensk, the Russian Federation).

Leonid I. Shofman, D. Sc. in Agriculture, Senior Researcher at the Republican Unitary Enterprise “Minsk Regional Agricultural Experimental Station” of the National Academy of Sciences of Belarus (Natalyevsk, the Republic of Belarus).

Olga V. Yanchurevich, Ph. D. in Biology, Head of the Department of Zoology and Physiology of Man and Animals, the Education Institution “Grodno State University named after Yanka Kupala” (Grodno, the Republic of Belarus).

Editorial address:

21 Voykova St., 225404 Baranovichi.

Phone: +375 163 64 34 77.

E-mail: vestnik@barsu.by .

Subscription indexes: 00993 — for individual subscribers; 009932 — for companies.

The certificate of the registration of mass media № 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 № 16 the scientific-and-practical journal “BarSU Herald”, the series “Biological sciences (general biology). Agricultural sciences (agronomy)” was included on 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).

Scientific-and-practical journal “BarSU Herald” is included into RSCI (Russian Science Citation Index), license agreement № 06-01/2016.

Published: educational institution “Baranovichi State University”.

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 L. N. Scherbuk

Desktop Publishing S. M. Glushak

Proofreader N. N. Kolodko

Signed to print 16.09.2020. Format 60 x 84 ¹/₈. Offset paper. Digital printing. Headset Times. Cond. print. l. 18,15. Acc.-pub. l. 13,30. Circulation: 35 copies. Order 1429.

Free price.

Printing performance: Grodno Regional Printing Unitary Enterprise “Slonim printing establishment”. The state registration certificate of the publisher, manufacturer and publications distributor № 1/203 of 07.03.2014, № 2 of 25.02.2014.

Address: 16 Hlyupin St., 231800 Slonim, Grodno region.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Общая биология

Заика Ю. В. Кораллы <i>Tabulata</i> и <i>Rugosa</i> франского яруса из карьера «Гралево» (Беларусь, Витебский район, западная часть Главного девонского поля)	9
Земоглядчук А. В., Буяльская Н. П. Новые данные по фауне и экологии жуков-горбатов (Coleoptera: Mordellidae) Беларуси	28
Земоглядчук К. В. Чужеродные виды наземных моллюсков (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) в фауне Беларуси	34
Крылов А. В. Новые данные по местонахождениям, морфологии и таксономии трилобитов семейства Illaenidae идаверского горизонта (сандбийский ярус) Ленинградской области.	46
Лукашениа М. А. Ксилофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) консорции дуба (<i>Quercus robur</i> Linnaeus, 1753) Национального парка «Беловежская пушча»	69
Лундышев Д. С. Новые данные по жесткокрылым семейства Histeridae (Coleoptera) Кавказа	83
Островский А. М., Лукашук А. О. Новые находки настоящих полужесткокрылых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) на территории юго-востока Беларуси	91
Рындевич С. К., Лукашук А. О., Земоглядчук А. В., Токарчук О. В., Байчоров В. М. Насекомые-биоиндикаторы (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) и критерии ненарушенных водных экосистем Беларуси	99
Семеняк А. А. Эколого-фаунистическая характеристика сообществ жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в условиях проведения мероприятий по снижению риска деградации болотных комплексов на территории заказника «Званец»	120

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

Бученков И. Э., Чернецкая А. Г. Использование аллополиплоидии в селекции смородины черной и крыжовника	129
Мороз Д. С., Шпак М. Ю., Медведик С. Е. Последействие светодиодного освещения на продуктивность, урожайность и морфофизиологические параметры роста и развития земляники садовой <i>Fragaria × ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier (1785) в условиях открытого грунта	139

ЗМЕСТ

БІЯЛАГІЧНЫЯ НАВУКІ

Агульная біялогія

Заіка Ю. У. Каралы <i>Tabulata</i> і <i>Rugosa</i> франскага яруса з кар'ера «Гралёва» (Беларусь, Віцебскі раён, заходняя частка Галоўнага дэвонскага поля)	9
Земаглядчук А. У., Буяльская Н. П. Новыя дадзеныя па фаўне і экалогіі жукоў-гарбатак (Coleoptera: Mordellidae) Беларусі	28
Земаглядчук К. У. Чужародныя віды наземных малюскаў (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) у фаўне Беларусі	34
Крылоў А. У. Новыя дадзеныя па месцазнаходжаньням, марфалогіі і таксанаміі трылабітаў сямейства Illaenidae ідавераскага гарызонту (сандбійскі ярус) Ленінградскай вобласці.	46
Лукашэня М. А. Ксілафільныя цвёрдакрылыя (Insecta: Coleoptera) кансорцыі дуба (<i>Quercus robur</i> Linnaeus, 1753) Нацыянальнага парку «Белавежская пушча»	69
Лундышаў Д. С. Новыя дадзеныя па цвёрдакрылых сямейства Histeridae (Coleoptera) Каўказа	83
Астроўскі А. М., Лукашук А. А. Новыя знаходкі сапраўдных паўцвёрдакрылых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) на тэрыторыі паўднёвага ўсходу Беларусі	91
Рындзевіч С. К., Лукашук А. А., Земаглядчук А. У., Такарчук А. В., Байчораў У. М. Насякомыя-біяіндыкатары (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) і крытэрыі непарушаных водных экасістэм Беларусі	99
Семеняк А. А. Экалага-фаўністычная характарыстыка згуртавання жужалаў (Coleoptera: Carabidae) ва ўмовах правядзення мерапрыемстваў па зніжэнні рызыкі дэградацыі балотных комплексаў на тэрыторыі заказніка «Званец»	120

СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ НАВУКІ

Аграномія

Бучанкоў І. Э., Чарнецкая А. Г. Выкарыстанне алапаліплады ў селекцыі чорных парэчак і агрэсту	129
Мароз Д. С., Шпак М. Ю., Мядзведзік С. Я. Паслядзяянне светадыёднага асвятлення на прадукцыйнасць, ураджайнасць і марфафізіялагічныя параметры росту і развіцця суніц садовых <i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier (1785) ва ўмовах адкрытага грунту	139

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General Biology

Zaika Yu. U. Frasnian <i>Tabulata</i> and <i>Rugosa</i> corals from the Graliova quarry (Vitebsk region of Belarus, western part of the Main Devonian Field)	9
Zemoglyadchuk A. V., Buialska N. P. New data on the fauna and ecology of tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae) of Belarus	28
Zemoglyadchuk K. V. Alien species of terrestrial mollusca (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) in the fauna of Belarus	34
Krylov A. V. New data on the localities, morphology and taxonomy of the trilobites of Illaenidae family of the Idavere Regional Stage (Sandbian) of Leningrad region	46
Lukashenia M. A. Xylophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of oak consortium (<i>Quercus robur</i> Linnaeus, 1753) of Belovezhskaya Pushcha National Park	69
Lundyshev D. S. New data on beetles of the family Histeridae (Coleoptera) of the Caucasus	83
Ostrovsky A. M., Lukashuk A. O. New findings of true bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) on the territory of south-eastern Belarus	91
Ryndevich S. K., Lukashuk A. O., Zemoglyadchuk A. V., Tokarchuk O. V., Baitchorov V. M. Insects-bioindicators (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) and criteria for intact of water ecosystems of Belarus	99
Semianiak A. A. Ecological and faunistic characteristics of ground beetle communities (Coleoptera: Carabidae) under measures to reduce the risk of degradation of marsh complexes on the territory of the reserve "Zvanets"	120

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

Butschenkov I. E., Chernetskaya A. G. The use of allopolyploidy in selection of black currant and gooseberry	129
Moroz D. S., Shpak M. Y., Medvedik S. E. Led lighting after-effect on strawberry <i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier (1785) productivity, harvest and morphobiological features of growth in open ground	139

УДК 574.472:595.762.12 551.312.23(476)

А. А. Семеняк

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, +375 (44) 571 49 73, semeniak_entomology@mail.ru

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE) В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА ДЕГРАДАЦИИ БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ЗВАНЕЦ»

Видовое богатство жужелиц было исследовано в различных участках низинного болота в заказнике «Званец». Всего было собрано 22 вида жужелиц (Carabidae). Были проанализированы структура доминирования сообществ жужелиц, спектр жизненных форм, структура комплексов жуков по биотопической приуроченности и гигропреферендуму. Проведение мероприятий по снижению риска деградации болотных комплексов благоприятно сказывается на увеличении видового богатства и разнообразия экологической структуры сообщества жужелиц. На участках, на которых проводились различные мероприятия (выжигание и кошение), отмечено увеличение видового обилия и изменение в структуре доминирования сообществ жужелиц по сравнению с участками с густым тростником. Эффективность мероприятий по кошению растительности заключается в увеличении видового богатства жужелиц и выше по сравнению с мероприятиями выжигания, где прослеживается только увеличение численности жуков. Также положительно сказываются проведенные мероприятия на увеличении разнообразия жизненных форм жужелиц и экологических групп по биотопической приуроченности.

Ключевые слова: Carabidae; жужелицы; экологическая структура; видовой состав; заказник «Званец»; Беларусь.

Рис. 5. Табл. 3. Библиогр.: 6 назв.

A. A. Semianiak

Scientific-practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Biological Resources,
27 Akademicheskaya St., 220072 Minsk, the Republic of Belarus,
+375 (44) 571 49 73, semeniak_entomology@mail.ru

ECOLOGICAL AND FAUNISTIC CHARACTERISTICS OF GROUND BEETLE COMMUNITIES (COLEOPTERA: CARABIDAE) UNDER MEASURES TO REDUCE THE RISK OF DEGRADATION OF MARSH COMPLEXES ON THE TERRITORY OF THE RESERVE “ZVANETS”

The diversity of ground beetle species was studied in different parts of the lowland swamp in the Zvanets reserve. A total of 22 species of ground beetles (Carabidae) were collected. The dominant structure of ground beetle communities, the spectrum of life forms, and the structure of beetle complexes by habitat preference and hygropreferendum were analyzed. Taking measures to reduce the risk of degradation of wetland complexes favorably affects increase in the number of species and diversity of the ecological structure of the ground beetle community. Increasing the species diversity and change in the dominant structure of carabid communities was registered on the plots where different measures were taken (mowing and regulated burning) in comparison with plots with dense reed. Effectiveness of the measures of vegetation mowing consists in the increase in the carabid species diversity and it is higher in comparison with that of burning which influenced only the increases in the number of beetles. The activities undertaken positively affect the diversity of the carabid life forms and ecological groups by habitat preference.

Key words: Carabidae; ground beetle; ecological structure; species structure; Zvanets reserve; Belarus.

Fig. 5. Table 3. Ref.: 6 titles.

Введение. Республиканский ландшафтный заказник «Званец» располагается на территориях Кобринского и Дрогичинского районов Брестской области. Он был образован в 1996 году в целях сохранения нетрансформированных участков естественных болотно-луговых и лесных угодий. Площадь данного природного резервата составляет 16 227 га. Низинные болота, занимающие около 74 % всей территории заказника, являются крупнейшими естественными болотами мезотрофного типа в Европе. Современная структура растительного покрова заказника распределена следующим образом: лесные сообщества занимают 2 634,8 га (16,2 %), болотные — 10 535,5 га (64,9 %), луговые и синантропные — 1 136,8 га (7,1 %). На территории болота находится множество минеральных островов, разбросанных по всему массиву, однако площадь их невелика (преимущественно преобладают острова от 0,2 до 1 га).

Территория заказника имеет статус водно-болотного угодья международного значения (Рамсарской территории) и международный статус ключевой орнитологической территории. Международная значимость территории состоит в первую очередь в поддержании видов птиц, находящихся под угрозой глобального исчезновения: вертлявой камышевки (на территории заказника обитает самая крупная популяция в Европе), а также большого подорлика и коростеля.

Болотные экосистемы играют важную роль в биосфере, выполняя разнообразные функции: регулятора климата, накопления углерода, влаги, формирования гидрологического режима речных систем и т. д. Основой эффективности и устойчивости экосистемного функционирования является биологическое разнообразие. Напочвенные жесткокрылые, как элемент биоразнообразия, являются хорошими индикаторами изменения окружающей среды и могут быть использованы для разработки более четких критериев оценки природоохранной и экосистемной ценности местообитаний насекомых на низинных болотах.

Жуки-жужелицы (Carabidae) являются одной из наиболее многочисленных и разнообразных групп беспозвоночных в наземных экосистемах. Они хорошо изучены в таксономическом и экологическом отношении, поэтому являются традиционной группой при проведении мониторинговых работ и биоиндикации [1]. Многие виды тесно связаны с определенными микроклиматическими и почвенно-растительными условиями обитания, чутко реагируя на их изменения. К настоящему времени разработаны методологические подходы по использованию жужелиц как биоиндикаторов антропогенного воздействия на экосистемы, а также естественных процессов, протекающих в них. Использование показателей структуры сообществ герпетобионтных жесткокрылых для биомониторинга процессов, протекающих в экосистемах низинных болот, позволит определить степень и направления их трансформации, оценить воздействие и эффективность мероприятий по минимизации последствий деградации экосистем низинных болот, связанных с нарушением гидрологического режима почв региона, негативных сукцессионных процессов и глобальных изменений климата.

Основной целью проведенной работы была оценка структуры популяций жужелиц в условиях проведения различных мероприятий по поддержанию популяций индикаторных видов птиц и их местообитаний в болотных массивах.

Материал и методы исследования. Учеты герпетобионтных жесткокрылых на территории низинного болота проводились на пяти участках:

- 1) участок контролируемого выжигания весной 2017 года (участок 1);
- 2) участок с высокими осоковыми кочками и порослью тростника, не подвергавшийся выжиганию (участок 2);
- 3) участок после кошения тростника в августе 2016 года (участок 3);

4) участок с густым тростником вдоль обводного канала, не подвергавшийся кошению с 2010 года (участок 4);

5) участок, подвергавшийся неконтролируемым стихийным выжиганиям, северная часть болотного массива (участок 5).

Насекомых отлавливали почвенными ловушками (ловушка Барбера) [2] в период с 10.05.2017 по 10.08.2017. Почвенные ловушки представляли собой полистироловые стаканчики диаметром 72 мм и объемом 250 мл. В качестве фиксирующей жидкости использовали 4 %-ный раствор формалина, которым стаканчики заполняли на $\frac{1}{3}$. Ловушки размещали линейными трансектами по 10 штук на один стационарный участок мониторинга. Всего было собрано 849 экземпляров жужелиц.

Для установления структуры доминирования виды беспозвоночных распределяли по классам обилия в соответствии со шкалой Ренконена: доминанты — виды с обилием выше 5 %; субдоминанты — виды с обилием от 2 до 5 %; рецеденты — виды с обилием от 1 до 2 %; субрецеденты — виды с обилием ниже 1 % [3].

Жизненные формы жужелиц устанавливали по системе И. Х. Шаровой [4]. Сведения по распространению и экологии жужелиц приводились на основании работы О. Р. Александровича [5]. Из числа экологических особенностей видов учитывались такие показатели, как биотопическая приуроченность и отношение к влаге.

По результатам анализа структуры сообщества жужелиц по биотопической приуроченности нами выявлено 6 экологических групп:

- 1) ЛБ — лугоболотная;
- 2) ЛсБн — лесоболотная (низинные);
- 3) ЛсЛ — лесолуговая;
- 4) Пр — прибрежная;
- 5) ПрБ — прибрежно-болотная;
- 6) Э — эвритоная.

По отношению к влажности (гигропреферендуму) сообщество жужелиц герпетобия болота Званец представлено тремя группами: мезофилы, мезогигрофилы и гигрофилы.

Видовая принадлежность устанавливалась по определителю Die Käfer Mitteleuropas [6].

Результаты исследования и их обсуждение. В проведенных исследованиях на пробных площадях было отловлено 849 экземпляров жужелиц, из числа которых после установления видовой принадлежности учтено 22 вида (таблица 1). Различия по числу видов на исследуемых участках незначительны и колеблются в пределах 3—5 видов. Наибольшим числом видов представлены рода *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (4 вида), *Badister* (4 вида).

Наиболее массовыми видами были *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus* и *Carabus menetriesi*. В число видов с численностью более 20 экземпляров также входили *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus minor*, *Oodes helopioides* и *Badister peltatus*. Доля остальных видов в общей выборке была невысокой.

Воздействие кошения тростника на таксономическую структуру исследуемого участка болота привело к увеличению видового богатства и росту численности. На участке контроля (участок 4) был отловлен 41 экземпляр жужелиц, принадлежащих к 7 видам, тогда как на участке кошения (участок 3) было собрано 114 экземпляров, относящихся к 12 видам. К доминирующим видам отнесено 5: *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus*, *Carabus menetriesi*, *Oodes helopioides*, *Pterostichus aterrimus*; доминанты участка 4 представлены также пятью видами: *Carabus granulatus*, *Carabus menetriesi*, *Oodes helopioides*, *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus niger*.

Т а б л и ц а 1. — Видовой состав и структура доминирования жуужелиц болота Званец на исследуемых участках

T a b l e 1. — Species composition and dominant structure of ground beetles in the Zvanets swamp on the study plots

Виды	Участок 3		Участок 4		Участок 5		Участок 1		Участок 2	
	Экземпляры	Относительное обилие, %	Экземпляры, %	Относительное обилие, %	Экземпляры	Относительное обилие, %	Экземпляры	Относительное обилие, %	Экземпляры	Относительное обилие, %
<i>Agonum emarginatum</i> Gyllenhal, 1827	10	8,77	2	4,88	11	7,48	260	54,17	15	13,39
<i>A. fuliginosum</i> Panzer, 1809	4	3,51	2	4,88	1	0,68	20	4,17	8	7,14
<i>A. hypocrita</i> Apfelbeck, 1904	—	—	—	—	—	—	3	0,63	1	0,89
<i>A. versutum</i> Sturm, 1824	1	0,88	—	—	—	—	6	1,25	3	2,68
<i>Badister bullatus</i> Schrank, 1798	—	—	—	—	—	—	2	0,42	3	2,68
<i>B. dilatatus</i> Chaudoir, 1837	—	—	—	—	1	0,68	3	0,63	—	—
<i>B. dorsiger</i> Duftschmid, 1812	—	—	—	—	—	—	1	0,21	—	—
<i>B. peltatus</i> Panzer, 1797	2	1,75	—	—	4	2,72	13	2,71	4	3,57
<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	1	0,88	—	—	—	—	6	1,25	3	2,68
<i>Bembidion doris</i> Panzer, 1796	—	—	—	—	—	—	3	0,63	—	—
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	33	28,95	11	26,83	13	8,84	95	19,79	36	32,14
<i>C. menetriesi</i> Faldermann in Hummel, 1827	22	19,30	6	14,63	96	65,31	3	0,63	—	—
<i>Loricera pilicornis</i> Fabricius, 1775	1	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oodes helopioides</i> Fabricius, 1792	21	18,42	11	26,83	7	4,76	8	1,67	6	5,36
<i>Pterostichus aterrimus</i> Herbst, 1784	16	14,04	3	7,32	7	4,76	11	2,29	6	5,36
<i>P. diligens</i> Sturm, 1824	1	0,88	—	—	—	—	6	1,25	8	7,14
<i>P. melanarius</i> Illiger, 1798	—	—	—	—	1	0,68	—	—	2	1,79
<i>P. minor</i> Gyllenhal, 1827	2	1,75	—	—	1	0,68	24	5,00	6	5,36
<i>P. niger</i> Schaller, 1783	—	—	6	14,63	—	—	—	—	6	5,36
<i>P. nigrita</i> Fabricius, 1792	—	—	—	—	3	2,04	—	—	1	0,89
<i>P. vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	2	1,36	13	2,71	4	3,57
<i>Trechus rivularis</i> Gyllenhal, 1810	—	—	—	—	—	—	3	0,63	—	—
Число видов	12		7		12		18		16	
Итого экземпляров	114	—	41	—	147	—	480	—	112	—

Рост численности и разнообразия видов на участке после кошения тростника позволяет сделать вывод о благоприятном воздействии данного мероприятия и оздоровлении сообщества жуужелиц. Стоит отметить большую численность вида *Carabus menetriesi* на участке 3, редкого гигрофильного вида, включенного в Красную книгу Республики Беларусь.

По итогам проведения мероприятий по контролируемым выжиганиям прослеживается увеличение численности населения жуужелиц на участке выжигания в сравнении с участком контроля (см. таблицу 1). Так, на горелом участке 1 было отловлено 480 экземпляров, а на участке 2 — 112. Доминирующий состав на участке выжигания представляют 3 вида: *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus* и *Pterostichus minor*. К видам с численностью более 10 экземпляров также относятся *Agonum fuliginosum*, *Badister peltatus*, *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus vernalis*. К доминантам участка 2 относится 8 видов: *Agonum emarginatum*, *Agonum fuliginosum*, *Carabus granulatus*, *Oodes helopioides*, *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus diligens*, *Pterostichus minor*, *Pterostichus niger*.

Дополнительно проанализирован участок в северной части болота, который подвергался неконтролируемым выжиганиям за весь период исследований (2014—2017). Таксономический состав представлен 12 видами. Всего на участке было отловлено 147 экземпляров, что составляет 16,4 % от всей численности. Доминирует 3 вида: *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus*, *Carabus menetriesi*. Доля остальных видов в общей выборке была незначительной.

Преобладание гигрофилов на исследуемых участках обуславливается особенностью болотных экосистем (таблица 2).

Проведенные мероприятия по кошению растительности не оказали влияния на структуру населения жуужелиц по отношению к влаге (рисунок 1). Число гигрофилов на участках составило 122 экземпляра, мезогигрофилов — 50. Мезофильных видов обнаружено не было.

По типу гигропреферендума на участках 1 и 2 учтены жуужелицы трех групп. По числу отловленных экземпляров доминировали гигрофилы. При проведении палов сухой растительности не зафиксировано существенных изменений в структуре сообщества по типу гигропреферендума (рисунок 2).

Аналогичная тенденция и в структуре сообщества участка на севере болота (участок 5): доминирующей группой были гигрофилы. Можно отметить, что обилие мезогигрофилов несколько ниже, чем на остальных площадях мониторинга (см. таблицу 2), что является следствием гидрологического режима исследуемого участка.

Т а б л и ц а 2. — Численность жуужелиц (экземпляры) в экологических группах по гигропреферендуму на исследуемых участках

Table 2. — The number of carabids (specimens) in ecological groups by hygropreferendum on the study plots

Экологическая группа	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 1	Участок 2
Гигрофилы	81	24	128	370	60
Мезогигрофилы	33	17	18	108	47
Мезофилы	—	—	1	2	5

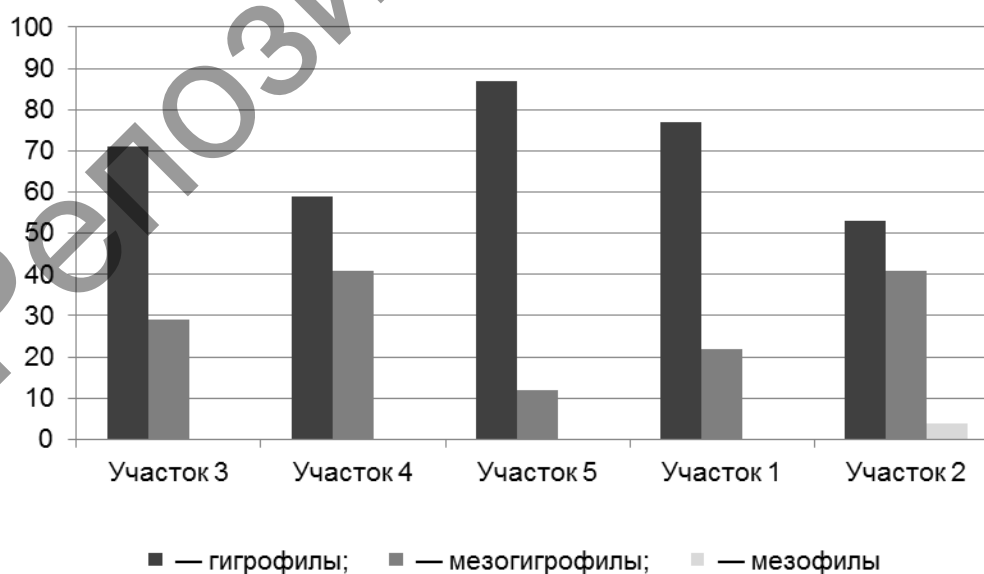


Рисунок 1. — Соотношение экологических групп жуужелиц по гигропреферендуму, населяющих герпетобий болота Званец

Figure 1. — Ratio of the ecological groups of ground beetles by hygropreferendum inhabiting the herpetoby in Zvanets swamp

Спектр жизненных форм сообщества жужелиц включает 4 группы, к которым принадлежат отловленные виды (таблица 3).

Для участков скошенного и нескошенного прослеживается различие в соотношении отдельных форм. Так, на нескошенном участке отсутствует группа зоофагов стратобионтов-скважников подстилочных, что может указывать на увеличение подстилочного слоя вследствие кошения болотной растительности, таким образом, увеличивается объем экологических ниш для данных видов. Сходная структура по жизненным формам и на опытных участках горелого и негорелого болота — увеличение численности на участке пала и уменьшение на контрольном (см. таблицу 3).

Соотношение численности жуков-жужелиц по жизненным формам на площадке с северной стороны болота не имеет выравненности, преобладает число эпигеобионтов ходящих, такая структура сформирована ввиду постоянных неконтролируемых выжиганий болотной растительности. Преобладание эпигеобионтов ходящих указывает на то, что на этой территории складываются подходящие условия для их обитания: низкая сомкнутость осоковых кочек, увеличение числа кормовых объектов. Но стоит отметить, что неконтролируемые палы сухой растительности негативно сказываются на остальном сообществе беспозвоночных животных, в частности на хортобионтных видах.

Преобладание двух групп жужелиц — лугоболотной и лесоболотной низинной — на двух стационарах (участки 3 и 4) и их сходное соотношение позволяют сделать вывод, что кошение растительности существенно не повлияло на разнообразие и обилие экологических групп по типу биотопической приуроченности (рисунок 2).

Т а б л и ц а 3. — Численность жужелиц (экземпляры) в экологических группах по жизненным формам на исследуемых участках

T a b l e 3. — The number of ground beetles (specimens) in ecological groups by life forms on the study plots

Жизненные формы	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 1	Участок 2
Зоофаги стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	38	15	21	319	40
Зоофаги стратобионты-скважники подстилочные	5	0	6	52	21
Зоофаги эпигеобионты ходящие	55	17	109	98	36
Зоофаги стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные	16	9	11	11	15

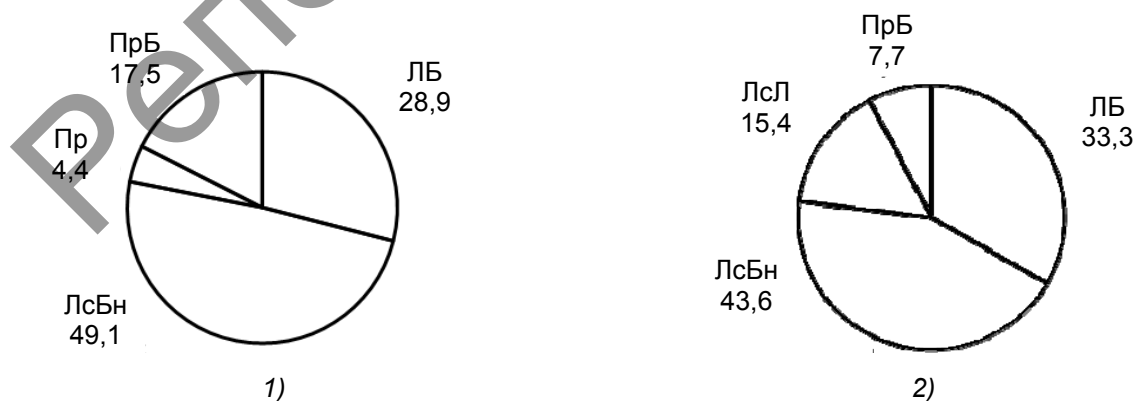


Рисунок 2. — Соотношение экологических групп жужелиц герпетобия болота Званец по биотопической приуроченности на участках мониторинга — участка 3 (1) и участка 4 (2)

Figure 2. — Ratio of ecological groups of ground beetles in herpetoby in the Zvanets swamp by habitat preference in the monitoring sites in plot 3 (1) and plot 4 (2)

Доминирование лугоболотной экологической группы на участке выжигания (рисунок 3), высокая численность видов, относящихся к этой группе (см. таблицу 4), и относительно равномерно распределившиеся группы на участке контроля указывают на некоторое влияние контролируемых палов на разнообразие и обилие экологических групп по биотопической приуроченности.

Высокое обилие лесоболотной низинной экологической группы представлено видами *Carabus granulatus* и *Carabus menetriesi* на участке северной части болота, причем вид *Carabus menetriesi* (редкий гигрофильный вид) является доминирующим (рисунок 4). Примечательно, что такая тенденция изменения в экологической структуре по биотопической приуроченности сложилась благодаря периодическим неконтролируемым выжиганиям.

Результаты кластерного анализа показали наличие двух кластеров, причем один из них — это участок однократного выжигания (участок 1), а второй объединяет все остальные стационары. Также прослеживается низкий уровень сходства сообществ между стационарами опыта и контроля (рисунок 5), что указывает на необходимость проведения дальнейших исследований и более тщательного анализа, учитывающего ряд дополнительных факторов.

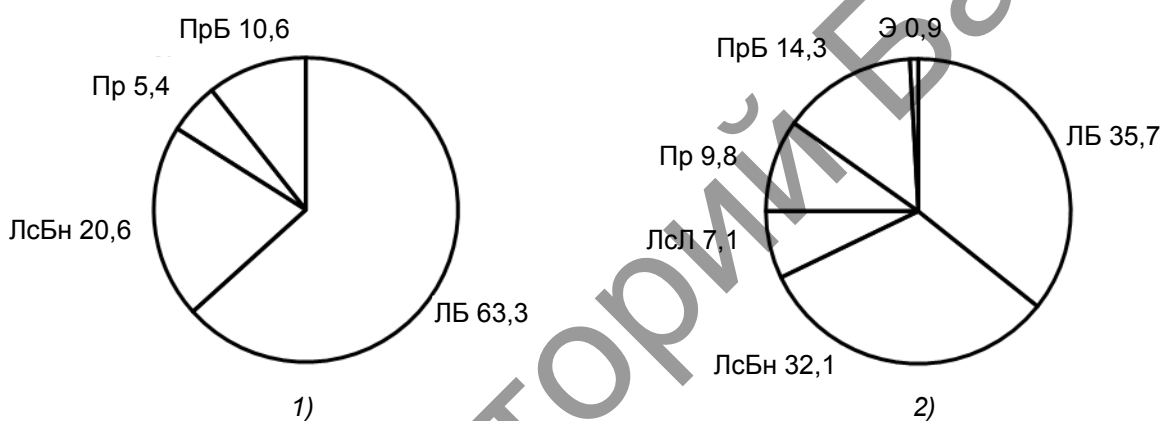


Рисунок 3. — Соотношение экологических групп жуков герпетобия болота Званец по биотопической приуроченности на участках мониторинга — участок 1 (1) и участок 2 (2), %

Figure 3. — Ratio of the ecological groups of ground beetles in the herpetoby in the Zvanets swamp by habitat preference in the monitoring sites in plot 1 (1) and plot 2 (2), %

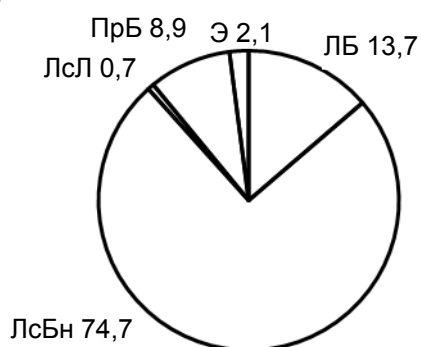


Рисунок 4. — Соотношение экологических групп по биотопической приуроченности сообщества жуков участка 5, %

Figure 4. — Ratio of the ecological groups of the ground beetle community by habitat preference in plot 5, %

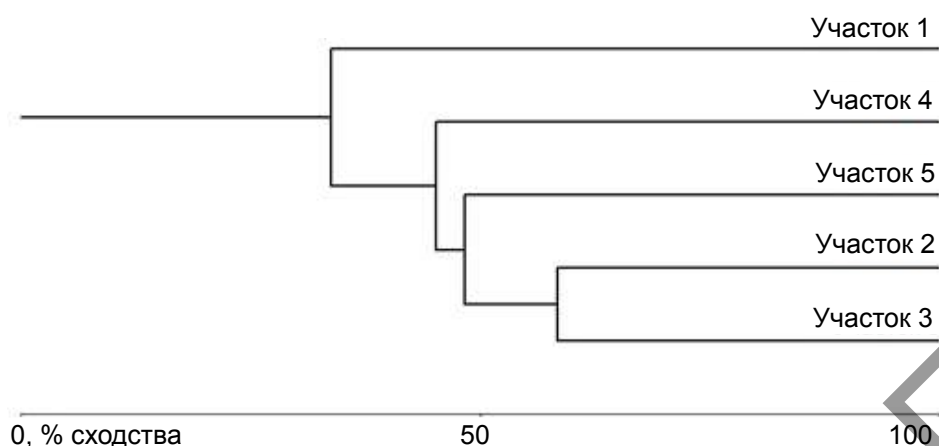


Рисунок 5. — Дендрограмма сходства сообществ жужелиц, населяющих герпетобий болота Званец

Figure 5. — Dendrogram of similarity in the ground beetle community inhabiting the herpetoby in the Zvanets swamp

Заключение. При изучении структуры сообществ жужелиц на стационарных участках низинного болота Званец (нескошенный участок густого тростника (участок 4) и скошенный «Повитье» (участок 3), горелый участок «Радостово» (участок 1) и негорелый «Рожное» (участок 2), а также участок на севере болота — «Рыбхоз» (участок 5)) установлено, что видовое богатство герпетобионтов представлено 22 видами, принадлежащими к 8 родам. В проведенных исследованиях на пробных площадях было отловлено 849 экземпляров жужелиц. Наибольшим числом видов представлены рода *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (4 вида), *Badister* (4 вида). Наиболее массовыми видами были *Agonum emarginatum* (298 экземпляров, или 33,3 % от всего улова), *Carabus granulatus* (188 экземпляров, 21,0 %) и *Carabus menetriesi* (127 экземпляров, 14,2 %). В число видов с численностью более 20 экземпляров также входили *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus minor*, *Oodes helopioides* и *Badister peltatus*. Остальные виды имели незначительную численность.

Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что при сравнении сообществ жужелиц, населяющих участок с густым тростником и участки, на которых проводились различные мероприятия (выжигание и кошение), отмечено увеличение видового обилия, изменение в структуре доминирования сообществ жужелиц, населяющих участки болота, где проводились мероприятия проекта. По результатам кошения растительности прослеживается большая эффективность в увеличении видового обилия по сравнению с мероприятиями выжигания, где прослеживается только увеличение численности. Также положительно сказываются проведенные мероприятия на увеличение разнообразия жизненных форм жужелиц и экологических групп по биотопической приуроченности. В целом структура сообществ жужелиц на низинном болоте заказника «Званец» имеет выравненный характер, что указывает на необходимость дополнительного анализа по ряду специальных факторов, таких как уровень грунтовых вод, рН почвы и степень ее минерализации.

Автор выражает большую благодарность коллегам, оказавшим техническое содействие в сборе материала и администрации заказника «Званец» за предоставленную возможность проведения исследований на охраняемой территории. Работа выполнена при финансовой поддержке проекта ЕС/ПРООН «Клима-Ист: сохранение и устойчивое управление торфяниками в Республике Беларусь для сокращения выбросов углерода и адаптации болотных экосистем к изменению климата», № 2/14/000680.

Список цитируемых источников

1. Rainio, J. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators / J. Rainio, J. Niemelä // *Biodivers. Conserv.* — 2003. — Vol. 12. — Issue 3. — P. 487—506.
2. Barber, H. S. Traps for cave-inhabiting insects / H. S. Barber // *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* — 1931. — Vol. 46. — P. 259—266.
3. Renkonen, O. Statisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // *Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo.* — 1938. — № 6. — S. 1—231.
4. Шарова, И. X. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И. X. Шарова. — М.: Наука, 1981. — 360 с.
5. Александрович, О. Р. Жуки жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии / О. Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии: сб. ст. / под ред. И. К. Лопатина и Э. И. Хотько. — Минск: Навука і тэхніка, 1991. — С. 37—78.
6. Koch, K. Die Käfer Mitteleuropas / K. Koch // *Ökologie.* Krefeld, Germany: Goecke and Evers. — 1989. — Bd. 1. — 440 s.

References

1. Rainio J., Niemelä J. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodivers. Conserv*, 2003, vol. 12, iss. 3, pp. 487—506.
2. Barber H. S. Traps for cave-inhabiting insects. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 1931, vol. 46, pp. 259—266.
3. Renkonen O. Statisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo*, 1938, no. 6, pp. 1—231.
4. Sharova I. Ch. *Zhiznennyye formy zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae)* [Life forms of Carabids (Coleoptera, Carabidae)]. Moscow, Nauka, 1981, 360 p.
5. Alexandrovich O. R. *Zhuki zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) fauny Belarusi* [Rove-beetles (Coleoptera, Carabidae) of the fauna of Belarus]. *Fauna i ekologiya zhestkokrylykh Belorussii. Sbornik statey* [Fauna and ecology of the beetles of Belarus. Collection of scientific papers]. Eds. I. K. Lopatin, L. I. Khotko. Minsk, Navuka i tekhnika, 1991, pp. 37—78.
6. Koch K. Die Käfer Mitteleuropas. *Ökologie.* Krefeld, Germany, Goecke and Evers, 1989, bd. 1, 440 s.

The study of the effect of mowing and regulated burning on the composition and the community structure of ground beetles in the Zvanets swamp was carried out from May to August 2017. Lowland swamps occupy more than 70 % of the reserve territory and they are the largest natural swamps of mesotrophic type in Europe. A total of 849 specimens of ground beetles belonging to 22 species were collected. The spectrum of life forms, the dominant structure in the carabid community and ecological parameters such as habitat preference and hygropreferendum were analyzed.

The plot after single burning is characterized by the highest species diversity. Diversity of the ecological structure of the carabid community was observed on the plot after mowing the bog vegetation. The composition of the carabid complexes on the territory of the swamp is characterized by the combination of the hygrophilous and mesophilous groups as a result of the hydrological regime at the moment of the study. There is a mosaic on territory of the reserve including territories overgrown by shrubs, open sedge plots of the swamp, mineral islands of both meadow type and afforested. This diversity of habitats contributes to the rich species composition of herpetobiontic beetles in the swamps of the Zvanets reserve.

Поступила в редакцию 16.06.2020