

Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»

Вестник БарГУ

Ежеквартальный научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 г.

Выпуск 7, сентябрь, 2019.

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 Беларуси наук 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);

Ерошов Анатолий Иванович, доктор биологических наук, профессор, академик Международной академии экологии, профессор кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова» 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) 45 46 28.

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 С. А. Березнюк

Технический редактор А. Ю. Сидоренко

Компьютерная вёрстка С. А. Березнюк

Корректор С. А. Березнюк

Подписано в печать 13.09.2019. Формат 60 × 84^{1/8}. Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 18,50. Уч.-изд. л. 14,10. Тираж 75 экз. Заказ

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, 2019

Установа адукацыі
«Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт»

Веснік БарДУ

Штоквартальны навукова-практычны часопіс

Выдаецца з сакавіка 2013 г. Выпуск 7, верасень, 2019.

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).

Абаравы 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 Іванаўна, 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 методыкі выкладання біялогіі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (Мінск, Рэспубліка Беларусь);

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

Ерашоў Анатоль Іванавіч, доктар біялагічных навук, прафесар, акадэмік Міжнароднай акадэміі экалогіі, прафесар кафедры энергаэфектыўных тэхналогій установы адукацыі «Міжнародны дзяржаўны экалагічны ўніверсітэт імя А. Д. Сахарова» 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 навуки «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 бюджэтнай 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) 45 46 28.

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, выдадзенае 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 навуках (агульная біялогія), сельскагаспадарчых навуках.

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 С. А. Беразнюк

Тэхнічны рэдактар Г. Ю. Сідарэнка

Камп'ютарная вёрстка С. А. Беразнюк

Карэктар С. А. Беразнюк

Падпісана да друку 13.09.2019. Фармат 60 × 84 ¹/₈. Папера афсетная. Друк лічбавы. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 18,50. Ул.-выд. арк. 14,15. Тыраж 75 экз. Заказ

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, 2019

Education institution
“Baranovichi State University”

BarSU Herald

A quarterly scientific-and-practical journal

Published since March 2013

Volume 7, September 2019.

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

Promoter: educational institution “Baranovichi State University”.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief Vasilii 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);

Anatoly I. Eroshov, D. Sc. in Biology, Member of the International Academy of Ecology, Professor at the Department of Energy Efficient Technologies, at the Education Institution “The International State University of Ecology named after A. D. Sakharov” 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);

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);

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);

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 Str., 225404 Baranovichi. Phone: +375 163 45 46 28.

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 S. A. Bereznyuk
Technical editor A. Y. Sidorenko
Desktop Publishing S. A. Bereznyuk
Proofreader S. A. Bereznyuk

Signed to print 13.09.2019. Format 60 x 84 ¹/₈. Offset paper. Digital printing. Headset Times. Cond. print. l. 18.50. Acc.-pub. l. 14.15.
Circulation: 75 copies. Order

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., Аникина Н. Ю. О новых местонахождениях микроостатков морских организмов в отложениях верхнего кайнозоя Беларуси | 9 |
| Земоглядчук К. В. Стациональное распределение особей <i>Succinea putris</i> (L.) (Gastropoda, Succineidae) в Борисовском районе | 26 |
| Крылов А. В. Новые ордовикские трилобиты из Ленинградской и Архангельской областей (Trilobita: Phacopida: Pterygometeropidae; Asaphida: Nielidae, Niobidae; Agnostida: Agnostidae) | 34 |
| Крылов А. В., Марке Р. Новые данные по кайнозойским моллюскам родов <i>Mya</i> , <i>Cyrtodaria</i> и <i>Neptunea</i> (Mollusca: Niatellidae, Myidae, Buccinidae) полуостровов Канин и Югорский | 45 |
| Лукашэня М. А. Жесткокрылые — обитатели плодовых тел ксилотрофных грибов (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пушча» | 59 |
| Лундышев Д. С. Жесткокрылые семейств Histeridae и Silphidae (Coleoptera) Барановичской равнины (Беларусь) | 66 |
| Мороз Д. С., Шпак М. Ю., Петровская Е. А., Медведик С. Е. Особенности адаптации меристемных растений земляники садовой <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch. в условиях светодиодного освещения | 73 |
| Плакс Д. П. Новый вид акантодовой рыбы из Костюковичского горизонта (средний девон, эйфель) Беларуси | 83 |
| Рындэвич С. К. Энтомофауна (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) ненарушенных водных экосистем некоторых особо охраняемых природных территорий Беларуси. | 98 |

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

| | |
|---|-----|
| Абраскова С. В., Шишлова Н. П. Изменение кормовой ценности зерна тритикале в зависимости от сортовых различий и условий выращивания. | 108 |
| Бученков И. Э., Рышкель И. В. Анализ признаков селекционного материала <i>Ribes Nigrum</i> L., <i>R. Rubrum</i> L., <i>Grossularia Reclinata</i> MILL., созданного на основе метода автополиплоидии. | 116 |
| Поух Е. В. Оценка интродуцированных клоновых подвоев яблони в маточнике в южной зоне плодоводства Республики Беларусь | 124 |
| Релина Л. И., Вечерская Л. А., Голик О. В. Содержание белка и минералов в зерне некоторых видов редких тетраплоидных пшениц | 130 |
| Шиянова Т. П., Супрун О. Г., Богуславский Р. Л. Жирнокислотный состав масла эндоспермальных мутантов кукурузы в связи с долговечностью семян при хранении | 139 |

ЗМЕСТ

БІЯЛАГІЧНЫЯ НАВУКІ

Агульная біялогія

| | |
|---|----|
| Заіка Ю. У., Анікіна Н. Ю. Аб новых месцазнаходжаньнях мікрарэшткаў марскіх арганізмаў у адкладах верхняга кайназою Беларусі | 9 |
| Земаглядчук К. У. Стацыяльнае размеркаванне асобін <i>Succinea putris</i> (L.) (Gastropoda, Succineidae) у Барысаўскім раёне | 26 |
| Крылоў А. У. Новыя ардовікскія трылабіты з Ленінградскай і Архангельскай абласцей (Trilobita: Phacopida: Pterygometeropidae; Asaphida: Nielidae, Niobidae; Agnostida: Agnostidae) | 34 |
| Крылоў А. У., Марке Р. Новыя звесткі па кайназойскіх малюсках родаў <i>Mya</i> , <i>Cyrtodaria</i> і <i>Neptunea</i> (Mollusca: Niatellidae, Myidae, Buccinidae) паўастравой Канін і Югорскі | 45 |
| Лукашэня М. А. Цвёрдакрылыя — насельнікі пладовых целаў ксілатрофных грыбоў (Insecta: Coleoptera) Нацыянальнага парка «Белавежская пушча» | 59 |
| Лундышаў Д. С. Цвёрдакрылыя сямействаў Histeridae і Silphidae (Coleoptera) Баранавіцкай раўніны (Беларусь) | 66 |
| Мароз Д. С., Шпак М. Ю., Пятроўская Е. А., Мядзведзік С. Я. Асаблівасці адаптацыі мерыстэмных раслін суніц садовых <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch. ва ўмовах светадыяднага асвятлення | 73 |
| Плакс Д. П. Новы від акантодавай рыбы з Касцюковіцкага гарызонту (сярэдні дэвон, эйфель) Беларусі | 83 |
| Рындзевіч С. К. Энтамафаўна (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) непарушаных водных экасістэм некаторых асабліва ахоўваемых прыродных тэрыторый Беларусі | 98 |

СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ НАВУКІ

Аграномія

| | |
|--|-----|
| Абраскова С. В., Шышлова Н. П. Змяненне кармавой каштоўнасці зерня трыцікале ў залежнасці ад сартавых адрозненняў і ўмоў вырошчвання | 108 |
| Бучанкоў І. Э., Рышкель І. В. Аналіз прыкмет селекцыйнага матэрыялу <i>Ribes Nigrum</i> L., <i>R. Rubrum</i> L., <i>Grossularia Reclinata</i> Mill., створанага на аснове метаду аўтаполіпладыі | 116 |
| Поух А. В. Ацэнка інтрадучыраваных клонавых падвояў яблыні ў матачніку ў паўднёвай зоне пладаводства Рэспублікі Беларусь | 124 |
| Рэліна Л. І., Вячэрская Л. А., Голік А. В. Утрыманне бялку і мінералаў у зерні некаторых відаў рэдкіх тэтраплоідных пшаніц | 130 |
| Шыянава Т. П., Супрун А. Г., Багуслаўскі Р. Л. Тлустакіслотны склад алею эндаспермальных мутантаў кукурузы ў сувязі з даўгавечнасцю насення пры захоўванні | 139 |

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General Biology

| | |
|---|----|
| Zaika Yu. U., Anikina N. Yu. On new localities of marine microfossils in Upper Cenozoic deposits of Belarus | 9 |
| Zemoglyadchuk K. V. Station distribution of <i>Succinea putris</i> (L.) (Gastropoda, Succineidae) individuals in Borisov area | 26 |
| Krylov A. V. New ordovician trilobites from Leningrad and Arkhangelsk regions (Trilobita: Phacopida: Pterygometopidae; Asaphida: Nielidae, Niobidae; Agnostida: Agnostidae) | 34 |
| Krylov A. V., Marquet R. New data on the Cenozoic molluscs of the genera <i>Mya</i> , <i>Cyrtodaria</i> and <i>Neptunea</i> (Mollusca: Hiatelidae, Myidae, Buccinidae) of the Kanin and Jugorskii peninsulas | 45 |
| Lukashenia M. A. Beetles (Insecta: Coleoptera) inhabiting the fruiting bodies of xylotrophic fungi in the National park "Belovezhskaya pushcha" | 59 |
| Lundyshev D. S. Beetles of families of Histeridae and Silphidae (Coleoptera) of the Baranovichy plain (Belarus) | 66 |
| Moroz D. S., Shpak M. Y., Petrovskaya E. A., Medvedik S. E. The adaptation features of strawberry <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch. meristemic plants under led lighting conditions | 73 |
| Plax D. P. A new species of the acanthodian fish from the Kostyukovichy regional stage (Middle Devonian, Eifelian) of Belarus | 83 |
| Ryndevich S. K. Entomofauna (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) of intact water ecosystems of some specially protected natural areas of Belarus | 98 |

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

| | |
|--|-----|
| Abraskova S. V., Shishlova N. P. Change of fodder value of grain of triticale depending on high-quality distinctions and conditions of cultivation | 108 |
| Butschenkov I. E., Ryshkel I. V. The analysis of the features of breeding material <i>Ribes Nigrum</i> L., <i>R. Rubrum</i> L., <i>Grossularia Reclinata</i> Mill. created on the basis of the auto-polyploidy method | 116 |
| Poukh A. V. Evaluation of introduced apple clonal rootstocks in mother plantings in the Southern zone of fruit growing of the Republic of Belarus | 124 |
| Relina L. I., Vecherska L. A., Golik O. V. Protein and mineral contents in the grain of some underutilized tetraploid wheats | 130 |
| Shyianova T.P., Suprun O.G., Boguslavskiy R.L. Fatty acid composition of oil of maize endospermal mutants in connection with seed longevity in storage | 139 |

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ

AGRICULTURAL SCIENCES

AGRONOMY

УДК 633.112.9«324»:636[085.51+086.1]

С. В. Абраскова¹, Н. П. Шишлова²

¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,
Министерство образования Республики Беларусь, ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи,
Республика Беларусь, тел.+375 (163) 48 74 01, svetab3101@mail.ru

²Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по земледелию», ул. Тимирязева, 1, 222160 Жодино,
Республика Беларусь, +375 (1775) 3 25 68, izis@tut.by

ИЗМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ И УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Приведены результаты изучения влияния разных уровней интенсивности выращивания зерна тритикале на урожайность, содержание и сбор сырого протеина с учетом сортовых различий. Среди изученных новых сортов озимого тритикале максимальную урожайность показал сорт Заречье в 2017 году на интенсивном фоне — 113,9 ц / га. Лидерами по сбору сырого протеина (в среднем за 2016—2018 годы) являлись сорта озимого тритикале Заречье (6,21 ц / га) — при выращивании по традиционной технологии и Березино (8,11 ц / га) — по интенсивной технологии.

Ключевые слова: сорта озимого тритикале; технология возделывания; содержание и сбор сырого протеина.
Рис. 2. Табл. 4. Библиогр.: 9 назв.

S. V. Abraskova¹, N. P. Shishlova²

¹ Education Institution “Baranovichi State University”, Ministry of Education of the Republic of Belarus,
21, Voykova str., 225404 Baranovichi, Brest obl., the Republic of Belarus, +375 (163) 48 74 01, svetab3101@mail.ru

²The Republican Unitary Enterprise “Scientific-and-Practical Centre of the National Academy
of Sciences of Belarusian agriculture”, 1, Timiryazeva str., 222160 Zhodino,
the Republic of Belarus, +375 (1775) 3 25 68, izis@tut.by

CHANGE OF FODDER VALUE OF GRAIN OF TRITICALE DEPENDING ON HIGH- QUALITY DISTINCTIONS AND CONDITIONS OF CULTIVATION

The results of studying influence of different levels of intensity of cultivation of triticale grain on productivity, contents and collecting crude protein taking into account high-quality distinctions are given. Among the studied new grades of winter triticale the maximum productivity was shown by the grade Zarechye in 2017 against an intensive background — 113.9 c / hectare. Leaders in collecting crude protein (on average in 2016—2018) were the grades of winter triticale Zarechye (6.21 c / hectare) — cultivated with the use of traditional technology and Berezino (8.11 c / hectare) — by means of intensive technology.

Key words: grades of winter triticale; technology of cultivation; maintenance and collecting crude protein.
Fig. 2. Table 4. Ref.: 9 title.

Введение. Рост производства продукции животноводства зависит от ряда факторов, в том числе обеспеченности животных энергией, протеином, аминокислотами, а также другими питательными веществами в кормах. При решении вопроса дефицита белка в рационах сельскохозяйственных животных привлекает внимание зернофуражная культура тритикале, которая отличается рядом ценных свойств. Она характеризуется неприхотливостью к разным почвенно-климатическим условиям и одновременно высокой урожайностью в условиях Беларуси, не требует такого затратного уровня агротехники и средств защиты, как пшеница, что немаловажно в период нарушенного экологического равновесия в природе. Поэтому закономерно, что в последние годы по посевным площадям в республике она занимает 2-е место в мире (500 тыс. га) после Польши (1,3 млн га).

Культура тритикале используется преимущественно на корм. По выходу кормовых единиц и протеина с 1 гектара тритикале существенно превосходит рожь, ячмень и овес при более низкой себестоимости [7]. Определяющим в качестве кормов является как содержание сырого протеина в целом, так и количество незаменимых аминокислот, а также их соотношение. Тритикале имеет преимущество в содержании некоторых незаменимых аминокислот по сравнению с пшеницей и рожью: метионина, который участвует в процессах обмена жира, было 0,31 в зерне озимого тритикале, 0,27 — в пшенице и 0,15 % — во ржи [2]. Такая закономерность отмечалась также по количеству лизина, триптофана, метионина, валина, фенилаланина, треонина, гистидина и аргинина [2—4]. Результаты химического анализа показали, что по сумме незаменимых аминокислот озимые зерновые можно ранжировать по убыванию в следующем порядке: озимая пшеница (28,72) > озимый тритикале (26,92) > озимая рожь (24,81 г / кг) [6].

Химический состав зерна подвержен значительным изменениям в зависимости от генетических свойств сорта и условий выращивания — климатических условий и агротехники возделывания [9]. Так, внесение минерального азота в дозах 90—120 кг как однократно, так и дробно при выращивании ячменя в зависимости от сорта обеспечивало прибавку урожайности 7,1—12,8 ц / га, что на 27,5—37,0 % выше контроля [1]. Изменение химического состава зерна в значительной степени связано с биологической пластичностью сорта. Опыты показали, что чем менее приспособлен сорт к условиям выращивания, тем больше проявляется изменчивость биохимических показателей зерна при засухе.

Важную роль в протеиновой питательности зерна играет уровень урожайности. Между этими показателями существует классическая обратная корреляция, достоверность которой в значительной степени зависит от ряда генетических и абиотических факторов.

В настоящее время тритикале является одной из основных зернофуражных культур Республики Беларусь, обеспечивающей ежегодно около 20 % валового сбора зерна. Для укрепления кормовой базы и наращивания продукции животноводства в хозяйствах Беларуси необходим анализ эффективности выращивания зерна тритикале с учетом условий возделывания и сортовых различий, что и явилось целью данной работы.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований служили 30 сортов и сортообразцов озимого гексаплоидного тритикале (*X Triticosecale* Wittmack & A. Camus, $2n = 42$) отечественной и зарубежной селекции из питомника конкурсного сортоиспытания, выращенные на опытных полях научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по земледелию в 2016—2018 годах. Обработку почвы проводили согласно отраслевому регламенту [7]. Почва опытных участков дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимические показатели пахотного горизонта: рН КС1 — 5,8—6,2, подвижный P_2O_5 — 220—260 мг / кг, обменный K_2O — 200—300 мг / кг, гумус — 2,1—2,3 %. Предшественником озимого тритикале являлся овес. Площадь делянки 10 м², повторность трехкратная. Норма высева составила 4,5 млн всхожих семян на гектар. Фосфорно-

калийные удобрения в дозе $P_{80}K_{120}$ вносили осенью под основную обработку почвы, азотные (карбамид) в дозе N_{120} — весной в несколько приемов: N_{60} — при возобновлении вегетации, N_{30} — в начале выхода в трубку (стадия 31 по Цадоксу) и N_{30} — при появлении флагового листа (стадия 37). При интенсивном уровне возделывания применяли дополнительную дозу азотных удобрений N_{30} в фазу начала колошения (стадии 50, 51), а также микроэлементы Cu и Mn (50 г/га) — в виде некорневых подкормок в стадии 31, регуляторы роста и фунгициды — в стадиях 31 и 37 по Цадоксу.

Изучили новые сорта озимого тритикале Заречье, Ковчег, Устье и Березино, включенные в Государственный реестр сортов 2019 года (приложение 1 к приказу от 29.12.2018 № 106) с точки зрения хозяйственной ценности.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты многолетних исследований (2002—2018 годы), проводимых на селекционных образцах озимого тритикале из различных питомников, показали, что средний уровень содержания сырого протеина в зерне, выращенном в почвенно-климатических условиях центрального региона республики, составил 11,4 % в абсолютно сухом веществе [8]. Границы изменчивости среднего значения признака охватывали диапазон от 9,1 (2017 год) до 15,0 % (2006 год). Сортные значения показателя, определившие границы изменчивости, составили 6,7 и 18,4 % сырого протеина в зерне тритикале, что выявило существенную разницу в 2,7 раза. Генотипическая вариация признака ($V = 10,22\%$) немного уступала его модификационной изменчивости — 12,93 %.

Период наблюдений (2016—2018 годы) характеризовался различными погодными условиями, оказавшими значительное влияние на продуктивность и химический состав зерна тритикале. Так, 2016 и 2017 годы можно охарактеризовать как более благоприятные по температуре воздуха по сравнению с 2018 годом (рисунок 1), в котором отмечалось превышение среднесуточной температуры воздуха и существенный дефицит осадков (рисунок 2). Погодные условия 2017 года можно рассматривать как наиболее оптимальные из трех лет наблюдения: урожайность зерна в этом году составила 93,9—108,8 в отличие от засушливого 2018 года с результатом 62,7—68,9 8 ц/га.

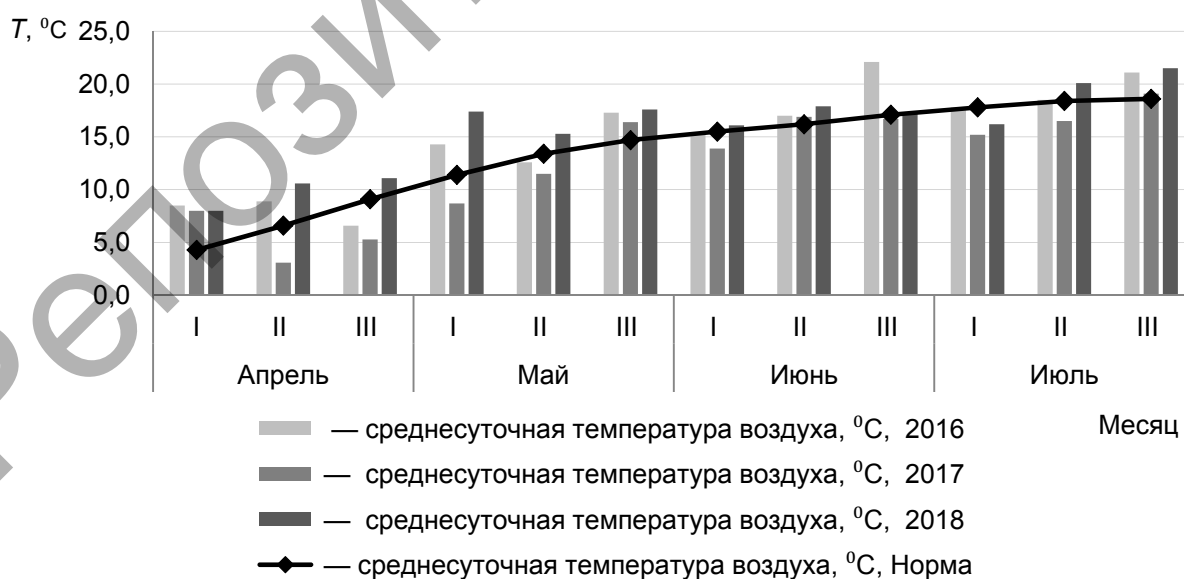


Рисунок 1. — Среднесуточная температура воздуха в период активной вегетации растений озимого тритикале в 2016—2018 годах (Минская обл., г. Борисов)

Figure 1. — Average daily air temperature during active vegetation of plants of winter triticale, 2016—2018 (the Minsk Region, Borisov)

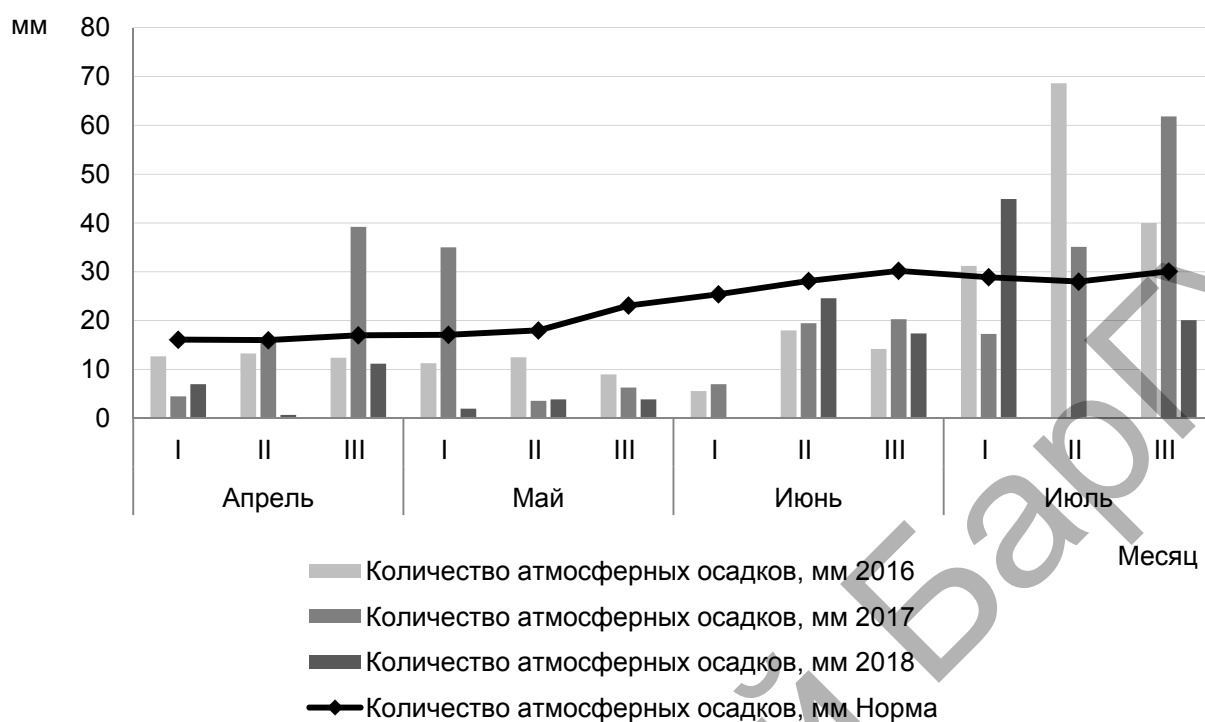


Рисунок 2. — Количество осадков в 2016—2018 годах (Минская обл., г. Борисов)

Figure 2. — An amount of precipitation, 2016—2018 (the Minsk Region, Borisov)

На продуктивность и качество зерна озимого тритикале оказывали влияние не только климатические условия, но и внесение дополнительных доз азотных удобрений, микроэлементов, фунгицидов и регуляторов роста, применяемых при интенсивной технологии возделывания.

Сбор сырого протеина (СП), урожайность зерна и содержание СП в абсолютно сухом веществе в среднем за три года были 7,68; 83,5 ц/га и 11,0% соответственно при интенсивной технологии возделывания против 6,27; 76,1 ц/га и 9,7% при обычной технологии возделывания (таблица 1).

При изучении новых сортов озимого тритикале по показателям урожайности, сбору и содержанию сырого протеина в зависимости от условий года и технологии возделывания выявили следующие закономерности.

По содержанию сырого протеина в зерне новые сорта озимого тритикале характеризовались примерно одинаковым уровнем, с небольшим преимуществом сортов Ковчег на обычном (таблица 2) и Березино — на интенсивном фоне возделывания (таблица 3).

Погодные условия периода наблюдений (2016—2018 годы) оказали заметное влияние на содержание протеина в зерне, минимальные значения которого приходились на наиболее урожайный 2017 год. Исключения составили сорта Ковчег (обычный фон) и Березино (интенсивный фон). Климатические условия 2018 года (жаркая и сухая погода во время налива и созревания зерна) были наиболее благоприятными для накопления сырого протеина в зерне озимого тритикале. В 2016 году значения показателя носили промежуточный характер, приближаясь на обычном фоне возделывания к уровню содержания сырого протеина в 2017 году; на интенсивном фоне — к более высокому уровню 2018 года.

Т а б л и ц а 1. — Характеристика элементов продуктивности и качества зерна образцов озимого тритикале в питомнике конкурсного сортоиспытания ($n = 30$), 2016—2018 годы

T a b l e 1. — Characteristic of elements of efficiency and quality of grain of samples of winter triticale in nursery of a competitive strain testing ($n = 30$), 2016—2018

| Показатели | Технология возделывания | | | | | |
|---|-------------------------|------|------|-------------|-------|------|
| | обычная | | | интенсивная | | |
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Урожайность, ц / га | 71,6 | 93,9 | 62,7 | 72,8 | 108,8 | 68,9 |
| Сырой протеин (в абсолютно сухом веществе), % | 9,6 | 8,5 | 11,2 | 12,2 | 9,0 | 11,8 |
| Сбор сырого протеина, ц / га | 5,91 | 6,86 | 6,04 | 7,64 | 8,42 | 6,99 |
| Количество продуктивных стеблей, шт. / м ² | 610 | 603 | 467 | 685 | 631 | 523 |
| Высота растения, см | 107 | 111 | 97 | 112 | 110 | 94 |
| Натура зерна, г / л | 670 | 716 | 706 | 655 | 733 | 712 |
| Масса 1 000 семян, г | 43,1 | 49,3 | 47,2 | 42,3 | 51,0 | 50,1 |
| Сырая клейковина, % | 18,2 | 6,2 | 14,7 | 25,6 | 5,7 | 19,1 |
| Сырой крахмал (в абсолютно сухом веществе), % | 68,8 | 77,1 | 72,5 | 65,3 | 76,0 | 71,2 |

Применение дополнительных агротехнических приемов при интенсивной технологии возделывания приводило к увеличению содержания сырого протеина в зерне всех изученных сортов озимого тритикале. Положительный эффект был максимальным в 2016 году с наибольшим приростом показателя для сортов Заречье и Березино. Менее значительное влияние технологии наблюдалось в 2018 году. В целом за три года наблюдения за показателем «содержание сырого протеина» максимальной отзывчивостью на усиление фона возделывания характеризовались сорта Динамо и Березино; наименее восприимчивыми оказались сорта Заречье и Ковчег.

Лидерами по сбору сырого протеина (в среднем за 2016—2018 годы) являлись сорта Динамо и Заречье при выращивании по традиционной технологии, Динамо и Березино — по интенсивной технологии. Максимальное значение показателя — 9,01 ц/га — было достигнуто в 2017 году и принадлежало контрольному сорту Динамо. Независимо от сортовой специфики, применение интенсивной технологии возделывания за счет совместного увеличения урожайности и протеина приводило к заметному росту сбора сырого протеина во все года наблюдения. В среднем за три года у всех изученных сортов (за исключением сорта Заречье) отмечалось увеличение этого показателя более чем на треть. Максимальной отзывчивостью на дополнительные агроприемы характеризовался сорт Березино (+37,2%), главным образом за счет 2018 года, когда прирост показателя составил 66,2%. Этот же сорт отличался наибольшей нестабильностью показателя по годам при возделывании на обычном фоне.

Следует отметить, что применение интенсивной технологии возделывания приводило к уменьшению дифференциации между сортами, т. е. сглаживанию сортовой специфики, как по содержанию сырого протеина, так и по его сбору.

На степень достоверности зависимости между урожайностью и СП заметное влияние оказало усиление континентальности и технология возделывания. Так, в жарком и засушливом 2018 году достоверность зависимости отсутствовала (таблица 4).

Достоверные зависимости между урожайностью и содержанием сырого протеина наблюдались только на интенсивном фоне в 2016 и 2017 годах.

Т а б л и ц а 2. — Характеристика новых сортов озимого тритикале в конкурсном сортоиспытании на обычном фоне

T a b l e 2. — Features of new grades of winter triticale in the competitive strain testing against the usual background

| Сорт | Урожайность, ц / га | | | | Сырой протеин, % (абс. сух. в-во) | | | | Сбор сырого протеина, ц / га | | | |
|-------------------|---------------------|------|------|---------|--------------------------------------|------|------|---------|------------------------------|------|------|---------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | среднее | 2016 | 2017 | 2018 | среднее | 2016 | 2017 | 2018 | среднее |
| Динамо (контроль) | 71,6 | 88,2 | 58,9 | 72,9 | 9,3 | 8,7 | 12,1 | 10,0 | 5,73 | 6,60 | 6,13 | 6,15 |
| Заречье | 76,1 | 93,2 | 56,8 | 75,4 | 9,1 | 8,8 | 11,5 | 9,8 | 5,96 | 7,05 | 5,62 | 6,21 |
| Ковчег | 67,7 | 77,4 | 57,4 | 67,5 | 9,2 | 9,4 | 11,7 | 10,1 | 5,36 | 6,26 | 5,78 | 5,80 |
| Устье | 74,5 | 93,5 | 53,9 | 74,0 | 9,1 | 8,2 | 11,6 | 9,6 | 5,83 | 6,60 | 5,38 | 5,94 |
| Березино | 74,2 | 96,8 | 45,5 | 72,2 | 9,8 | 8,7 | 10,8 | 9,8 | 6,25 | 7,24 | 4,23 | 5,91 |

Т а б л и ц а 3. — Характеристика новых сортов озимого тритикале в конкурсном сортоиспытании на интенсивном фоне

T a b l e 3. — Features of new grades of winter triticale in the competitive strain testing against intensively background

| Сорт | Урожайность, ц / га | | | | Сырой протеин, % (абс. сух. в-во) | | | | Сбор сырого протеина, ц / га | | | |
|-------------------|---------------------|-------|------|---------|--------------------------------------|------|------|---------|------------------------------|------|------|---------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | среднее | 2016 | 2017 | 2018 | среднее | 2016 | 2017 | 2018 | среднее |
| Динамо (контроль) | 72,8 | 104,8 | 70,8 | 82,8 | 12,0 | 10,0 | 12,6 | 11,5 | 7,51 | 9,01 | 7,67 | 8,06 |
| Заречье | 78,9 | 113,9 | 64,6 | 85,8 | 10,6 | 9,0 | 11,7 | 10,4 | 7,19 | 8,82 | 6,50 | 7,50 |
| Ковчег | 77,6 | 106,8 | 71,0 | 85,1 | 11,0 | 9,6 | 12,2 | 10,9 | 7,34 | 8,82 | 7,45 | 7,87 |
| Устье | 80,4 | 109,0 | 71,4 | 86,9 | 10,9 | 9,2 | 11,8 | 10,6 | 7,54 | 8,62 | 7,23 | 7,80 |
| Березино | 74,9 | 109,8 | 71,7 | 85,5 | 13,5 | 9,1 | 11,4 | 11,3 | 8,70 | 8,59 | 7,03 | 8,11 |

Т а б л и ц а 4. — Корреляционный анализ взаимосвязей между урожайностью и содержанием сырого протеина в семенах образцов озимого тритикале ($n = 30$)

T a b l e 4. — Correlation analysis of relationships between yield and crude protein content in seeds of winter triticale samples ($n = 30$)

| Урожайность по годам | Сырой протеин | |
|----------------------|---|-------------|
| | Коэффициент корреляции (r) в зависимости от технологии возделывания | |
| | обычная | интенсивная |
| 2016 | –0,124 | –0,468** |
| 2017 | –0,324 | –0,531** |
| 2018 | –0,033 | –0,348 |

Примечание: **достоверно при $P_{0,01}$.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что на количество образовавшегося протеина в зерне озимого тритикале оказывает влияние сортовая специфика наряду с погодным фактором — количеством осадков и температурой воздуха в период налива и созревания зерна. Так, содержание сырого протеина изменялось от 8,2 (сорт Устье, 2017 год) до 12,1 % (сорт Динамо, 2018 год).

Следует отметить, что применение интенсивной технологии возделывания приводило к уменьшению дифференциации между сортами, т. е. сглаживанию сортовой специфики, как по содержанию сырого протеина, так и по его сбору. Максимальной отзывчивостью на дополнительные агроприемы характеризовался сорт Березино.

Лидерами по сбору сырого протеина (в среднем за 2016—2018 годы) являлись сорта озимого тритикале Динамо и Заречье (6,15 и 6,21 ц/га соответственно) при выращивании по традиционной технологии и сорта Динамо и Березино (8,06 и 8,11 ц/га) — по интенсивной технологии.

Список цитированных источников

1. Абарова, Е. Э. Урожайность ярового ячменя в зависимости от форм, доз и сроков внесения азотных удобрений / Е. Э. Абарова // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления : материалы Междунар. науч.-практ. конф. 13—15 июля 2006 г., г. Жодино. — Минск, 2006. — С. 329—334.
2. Абраскова, С. В. Оценка зернофуражного тритикале как компонента комбикормов / С. В. Абраскова, Н. П. Шишлова, Е. Н. Лапутыко // Земледелие и селекция в Беларуси. — 2010. — № 46 (20). — С. 213—223.
3. Булавина, Т. М. Оптимизация приемов возделывания тритикале в Беларуси / Т. М. Булавина ; НАН Беларуси, Ин-т земледелия и селекции. — Минск : ИВЦ Минфина, 2005. — 224 с.
4. Голушко, В. М. Оптимизация протеинового и аминокислотного кормления свиней / В. М. Голушко, А. В. Голушко // Наше сел. хоз-во. — 2014. — № 16. — С. 60—64.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. — Минск : Беларус. навука, 2014. — 288 с.
6. Сравнительный анализ состава незаменимых аминокислот в продукции основных сельскохозяйственных культур / Р. В. Путятин [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. — 2014. — № 3. — С. 60—69.
7. Семененко, Н. Н. Адаптивная система применения минеральных удобрений под яровое тритикале на деградированных торфяных почвах : метод. указания / Н. Н. Семененко, В. А. Журавлев, Н. М. Жуков. — Минск : Ин-т мелиорации и луговодства НАН Беларуси, 2006. — 19 с.
8. Шишлова, Н. П. Физиолого-биохимические основы продуктивности и качества тритикале / Н. П. Шишлова. — Минск : Беларус. навука, 2018. — 201 с.
9. Blum, A. The abiotic stress response and adaptation of triticale — a review / A. Blum // Cereal Res. Com. — 2014. — Vol. 42, № 3. — P. 359—375.

References

1. Abarova E. E. Urozhaynost yarovogo yachmenya v zavisimosti ot form, doz i srokov vneseniya azotnykh udobreniy [The yield of spring barley, depending on the forms, doses and timing of the application of nitrogen fertilizers]. Zemledelie i selekciya v Belarusi [Crop farming and selection in Belarus]. Sb. nauch. tr. In-t zemledeliya i selektsii NAN Belarusi [Collec. of scient. proceedings]. Minsk, 2006. Pp. 329—334.
2. Abraskova S. V., Shishlova N. P., Laputko E. N. Ocenka zernofurazhnoj triticale kak komponenta kombikormov [Evaluation of grain-fodder triticale as a component of feed]. Zemledelie i selekciya v Belarusi [Crop farming and selection in Belarus]. Sb. nauch. tr. In-t zemledeliya i selektsii NAN Belarusi [Collec. of scient. proceedings]. Minsk, 2010. № 46 (20). Pp. 213—223.
3. Bulavina T. M. Optimizaciya priemov vzdelyvaniya tritikale v Belarusi [Optimization of methods of cultivation of triticale in Belarus]. Minsk, 2005. 224 p.
4. Golushko V. M., Golushko A. V. Optimizaciya proteinovogo i aminokislalnogo kormleniya svinej [Optimization of protein and amino acid feeding of pigs]. Nashe selskoe chozyaystvo [Our agriculture]. 2014. № 16. Pp. 60—64.
5. Organizacionno-technologicheskie normativy vzdelyvaniya zernovykh, zernobobovykh i krupyanykh kultur : sb. otraslevykh reglamentov [Organizational and technological standards of cultivation of grain, leguminous and cereal crops : collection of industry regulations] ; ruk. razrab.: F. I. Privalov [i dr.] ; pod obshh. red. V. G. Gusakova, F. I. Privalova. Minsk : Belarus. navuka, 2014. 288 p.
6. Sravnitelnyj analiz sostava nezamenimyykh aminokislot v produkcii osnovnykh selskochozyajstvennykh kultur [Comparative analysis of the composition of essential amino acids in the production of major crops]. R. V. Putyatin [i dr.]. Vesczi Nacz. akad. Navuk Belarusi [News of the National Academy of Sciences of Belarus]. 2014. № 3. P. 60—69.
7. Semenenko N. N., Zhuravlev V. A., Zhukov N. M. Adaptivnaya sistema primeneniya mineralnykh udobrenij pod yarovoe triticale na degradirovannykh torfyanykh pochvach [Adaptive system of application of mineral fertilizers for spring triticale on degraded peat soils]. Minsk, 2006. 19 p.
8. Shishlova N. P. Fiziologo-biochimicheskie osnovy produktivnosti i kachestva triticale [Physiological and biochemical basis of triticale productivity and quality]. Minsk : Belarus. navuka, 2018. 201 p.
9. Blum, A. The abiotic stress response and adaptation of triticale — a review. Cereal Res. Com. 2014. Vol. 42, № 3. Pp. 359—375.

In the study of new sorts of winter triticale, patterns of changes in the productivity and quality of grain which depend on weather factors and growing conditions were revealed. The degree of reliability of the relationship between yield and the content of crude protein in the grains was significantly influenced by the increase in continentality and the cultivation technology.

Поступила в редакцию 06.07.2019