

научно-теоретический и производственный журнал

10 • 2020

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)



Аналитический обзор

Молочный рынок процветает вопреки прогнозам

6

Интервью

Новый ректор Академии Скрябина о подготовке ветеринарных врачей

40

Новые технологии

Hi-tech VS ECO земледелие

43

18–20 ноября
КРАСНОЯРСК
2020

Реклама 0+



Крупнейший за Уралом
**АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ
ФОРУМ СИБИРИ**

- Сельхозтехника и оборудование
- Растениеводство и животноводство
- Оборудование для технического сервиса
- Лизинг, кредиты, инвестиции, страхование в АПК
- Фермерское хозяйство
- Агрохимия и биоэнергетика
- Агрологистика

Итоги-2019:

210 компаний, **14** регионов РФ,
более **14 000** посетителей



МВДЦ «Сибирь»,
ул. Авиаторов, 19
тел.: +7 (391) 200-44-36
agro@krasfair.ru
www.krasfair.ru

В октябре 1956 г. был основан журнал «Вестник сельскохозяйственной науки», а в 1992 г. он стал называться «Аграрная наука».

Учредитель:

Общество с ограниченной ответственностью «ВИК — здоровье животных».
140050, Московская область, городской округ Люберцы, дачный поселок Красково,
Егорьевское ш., д.3А, оф. 34

Главный редактор:

Виолин Борис Викторович — кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии РАН.

Редколлегия:

Абилов А.И. — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, Москва, Россия.

Баймуханов Д.А. — доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела технологии молочно-скотоводства ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», чл.-корр. Национальной академии наук, Алматы, Казахстан.

Баутин В.М. — доктор экономических наук, профессор, президент РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, академик РАН, Москва, Россия.

Бунин М.С. — доктор с.-х. наук, директор ФГБНУ ЦНСХБ, Москва, Россия.

Гордеев А.В. — доктор экономических наук, академик РАН, Россия.

Гричанов И.Я. — доктор биологических наук, руководитель лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений РАСХН, Россия.

Гусаков В.Г. — доктор экономических наук, академик Национальной академии наук, Минск, Беларусь.

Джалилов Ф.С. — доктор биологических наук, профессор, Заведующий кафедрой защиты растений РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия.

Дидманидзе О.Н. — чл.-корр. РАН, доктор технических наук, директор Института непрерывного профессионального образования «Высшая школа управления АПК» РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева Россия.

Долженко Т.В. — доктор биологических наук, доцент СПбГАУ, Санкт-Петербург, Россия.

Зейналов А.С. — доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ ВСТИСП, Москва, Россия.

Иванов Ю.Г. — доктор технических наук, заведующий кафедрой автоматизации и механизации животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия.

Игнатов А.Н. — доктор биологических наук, профессор Агробиотехнологического департамента Российского университета дружбы народов, Москва, Россия.

Карынбаев А.К. — доктор с.-х. наук, академик РАЕН, профессор кафедры биологии, Таразский Государственный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан.

Коцюмбас И.Я. — доктор ветеринарных наук, академик Национальной академии аграрных наук Украины.

Насиев Б.Н. — доктор с.-х. наук, чл.-корр. НАН Республики Казахстан, профессор, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Казахстан.

Некрасов Р.В. — доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, Москва, Россия.

Огарков А.П. — доктор экономических наук, чл.-корр. РАН, РАЕН, Россия.

Омбаев А.М. — доктор с.-х. наук, профессор, чл.-корр. НАН, Казахстан.

Панин А.Н. — доктор ветеринарных наук, академик РАН, Россия.

Ребезов М.Б. — доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление технологическими инновациями и ветеринарной деятельностью» ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», Москва, Россия.

Уша Б.В. — доктор ветеринарных наук, академик РАН, Директор института кафедры Ветеринарная медицина, ФГБОУ ВО «МГУП», Москва, Россия.

Ушкалов В.А. — доктор ветеринарных наук, чл.-корр. Национальной академии аграрных наук, Украина.

Фисинин В.И. — доктор с.-х. наук, академик РАН, Научный руководитель ФНЦ «ВНИТИП» РАН, Москва, Россия.

Херремов Ш.Р. — доктор с.-х. наук, профессор РАЕ, академик РАЕН, Туркменистан.

Юлдашбаев Ю.А. — доктор с.-х. наук, академик РАН, декан факультета зоотехнии и биологии, профессор кафедры частной зоотехнии, РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия.

Юсупов С.Ю. — доктор с.-х. наук, профессор, Самаркандский сельскохозяйственный институт, Самарканд, Узбекистан.

Ятусевич А.И. — доктор ветеринарных наук, академик РАН, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины, Витебск, Беларусь.

К основным целям издания относятся: продвижение российской и мировой аграрной науки, содействие прогрессивным разработкам и развитию инновационных технологий, формирование теоретических основ для производителей сельскохозяйственной продукции, поддержка молодых ученых, освещение и популяризация передовых научных исследований.

Научная концепция издания предполагает публикацию современных достижений в аграрной сфере, результатов ключевых национальных и международных исследований. К публикации приглашаются как отечественные, так и зарубежные авторы.

Журнал «Аграрная наука» способствует обобщению практических достижений в области сельского хозяйства, повышению научной и практической квалификации исследователей и практиков данной отрасли.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна. Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов публикуемых материалов. Ответственность за содержание рекламы несут рекламодатели.

© журнал «Аграрная наука»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

Журнал «Аграрная наука» решением ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.
Распоряжение Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. № 21-р

Журнал «Аграрная наука» включен в базу данных AGRIS (Agricultural Research Information System) — Международную информационную систему по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям.

Журнал «Аграрная наука» включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).
Полные тексты статей доступны на сайте eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Издатель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Аграрная наука»

Редактор: Любимова Е.Н.

Научный редактор: Тареева М.М., кандидат с.-х. наук, Москва, Россия

Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.

Дизайн и верстка: Полякова Н.О.

Журналист: Седова Ю., Ельников В.

Юридический адрес: 107053, РФ, г. Москва, Садовая-Спасская, д. 20

Почтовый адрес: 109147, РФ, г. Москва, ул. Марксистская, д. 3, стр. 7

Контактные телефоны: +7 (495) 777-67-67 (доб. 1471)

E-mail: agrovetpress@inbox.ru

Сайт: www.agrarianscience.org

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций Свидетельство ПИ № ФС 77-67804 от 28 ноября 2016 года.

На журнал можно подписаться в любом отделении «Почты России».

Подписка — с любого очередного месяца по каталогу Агентства «Роспечать» во всех отделениях связи России и СНГ.

Подписной индекс издания: 71756 (годовой); 70126 (полугодовой).

По каталогу ОК «Почта России» подписной индекс издания: 42307.

Подписной индекс «УралПресс»:

Подписку на электронные копии журнала «Аграрная наука», а также на отдельные статьи вы можете оформить на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ) — www.elibrary.ru

Свободная цена.

Тираж 5000 экземпляров.

Подписано в печать 29.10.2020

Отпечатано в типографии ООО «ВИВА-СТАР»: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 20, стр. 3
Тел. +7 (495) 780-67-06, +7 (495) 780-67-05
www.vivastar.ru

10 - 2020

Agrarnaya nauka

Том 342, номер 10, 2020
Volume 342, number 10, 2020

ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE

Scientific-theoretical and production journal coming out once a month.

The journal is edited since October 1956, first under the name "Agricultural science's bulletin". Since 1992 the journal is named "Agrarian science".

© journal «Agrarian science»

DOI журнала 10.32634/0869-8155

The journal is included in the list of leading scientific journals and editions peer-reviewed by Higher Attestation Commission (directive of the Ministry of Education and Science № 21-p by 12 February 2019), in the AGRIS database (Agricultural Research Information System) and in the system of Russian index of scientific citing (RSCI).

Full version is available by the link <http://elibrary.ru>

The journal is a member of the Association of science editors and publishers. Each article is assigned a number Digital Object Identifier (DOI).

Publisher: Autonomous non-commercial organisation "Agrarian science" edition"

Editor: E. Liubimova

Scientific editor: Tareeva M.M., Ph.D. Sciences, Moscow, Russia

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalists: Sedova Yulia, Elnikov Vladimir

Legal address: 107053, Russian Federation, Moscow, Sadovaya Spasskaya, 20

Postal address: 109147, Russian Federation, Moscow, st. Marxistskaya, 3 build. 7

Contact phone: +7 (495) 777-67-67 (ext. 1471)

E-mail: agrovetpress@inbox.ru

Website: www.agrarianscience.org

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media Certificate PI No. FS 7767804 dated November 28, 2016. You can subscribe to the journal at any post office.

Subscription is available from next month according to the Rospechat Agency catalog at all post offices in Russia and the CIS. Subscription index of the journal: 71756 (annual); 70126 (semi-annual). According to the catalog of "Russian Post" subscription index is 42307.

You can also subscribe to electronic copies of the journal "Agrarian Science" as well as to particular articles via the website of the Scientific Electronic Library — www.elibrary.ru Free price.

The circulation of 5000 copies.

Signed in print 29/10/2020

Founder:

Limited liability company "VIC Animal Health".

140050, Yegoryevskoye shosse, 3A, Kraskovo, Lyubertsy district, Moscow region

Editor-in-chief:

Violin Boris Victorovich — director of veterinary pharmacology and toxicology year of State university of applied biotechnology, associate professor, candidate of veterinary science

Редколлегия:

Abilov A.I. — Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher, FSBI Federal Research Center VIZH named after L.K. Ernst, Russia.

Baimukanov D.A. — Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Dairy Cattle Technology Department, Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production, Corresponding member of National Academy of Sciences, Kazakhstan.

Bautin V.M. — Doctor of Economics, Professor, President of the Russian State Autonomous Agricultural University named after K. A. Timiryazev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Bunin M.S. — Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Central Scientific Agricultural Library, Doctor of Agricultural Sciences, Russia.

Gordeev A.V. — Doctor of Economics, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russia.

Grichanov I.Ya. — Doctor of Biological Sciences, Head of Phytosanitary Diagnostics and Forecasting Laboratory at All-Russian Research Institute of Plant Protection of RAAS, Russia.

Gusakov V.G. — Doctor of Economics, Academician of the National Academy of Sciences, Belarus.

Jalilov F.S. — Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia.

Didmanidze O.N. — Corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Plant Protection at the Russian State Autonomous Agricultural University named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Dolzhenko T.V. — Doctor of Biological Sciences, Professor, Associate Professor, St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg, Russia.

Herremov Sh.R. — Doctor of Agricultural Sciences, academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Turkmenistan.

Ivanov Yu.G. — Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Automation and Mechanisation of Livestock at the Russian State Autonomous Agricultural University named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Ignatov A.N. — Doctor of Biological Sciences, Professor at the Agrobiotechnology Department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Karynbaev A.K. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Biology, Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Kazakhstan.

Kotsymbas I.Ya. — Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

Nasiev B.N. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhanir Khan, Uralsk, Corresponding member of National Academy of Sciences, Kazakhstan.

Nekrasov R.V. — Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, FSBI Federal Research Center VIZH named after L.K. Ernst, Moscow, Russia.

Ogarkov A.P. — Doctor of Economics, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences RANS, Russia.

Ombaev A.M. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding member of National Academy of Sciences, Kazakhstan.

Panin A.N. — Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russia.

Rebezov M.B. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department "Management of Technological Innovations and Veterinary Activities" FSBEI DPO "Russian Academy of Personnel Support of the Agro-Industrial Complex", Moscow, Russia.

Usha B.V. — Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of the Department of Veterinary Medicine, FSBEI of HE "MGUPP", Moscow, Russia.

Ushkalov V.A. — Doctor of Veterinary Sciences, Corresponding member of National Academy of Agricultural Sciences, Ukraine.

Fisinin V.I. — Doctor of Agricultural Sciences, academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Supervisor, Federal Scientific Center "VNITIP" RAS, Moscow, Russia.

Yuldashbaev Yu.A. — Doctor of Agricultural Sciences, Academician RAS, Dean of the Faculty of Zootechnics and Biology, Professor at the Department of Private Zootechnics, the Russian State Autonomous Agricultural University named after K. A. Timiryazev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Yusupov S.Yu. — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Samarkand Agricultural Institute, Samarkand, Uzbekistan.

Yatusevich A.I. — Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus.

Zeynalov A.S. — Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, FSBSI VSTISP, Moscow, Russia.

The journal is designed to advance Russian and world agrarian science, promotes innovative technologies' development. Our main goals consist in supporting young scientists, highlight scientific researches and best agricultural practices.

The scientific concept of the publication involves the publication of modern achievements in the agricultural sector, the results of key national and international studies.

The journal "Agrarian Science" contributes to the generalization of practical achievements in the field of agriculture and improves the scientific and practical qualifications in the area.

Both Russian and foreign authors are invited to publication.

For reprinting of materials the references to the journal are obligatory. The opinions expressed by the authors of published articles may not coincide with those of the editorial team. Advertisers carry responsibility for the content of their advertisements.

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ	5
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	
Пессимистичные прогнозы развития молочного рынка пока не оправдываются.....	6
Животноводы и производители кормов стремятся нивелировать рост цен на зерно	8
ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ	
Семенов Б.С., Назарова А.В., Уваров Р.А. Влияние технологий содержания молочного скота на частоту возникновения хирургических болезней	9
Ветоспорин обеспечит высокую продуктивность и долголетие крупного рогатого скота	14
ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ	
Рогов Р.В., Люсин Е.А. Терапевтическая эффективность препарата энрофлон гель при лечении клинического и субклинического мастита у крупного рогатого скота.....	18
Эллиот Блок. 5 вопросов о катионно-анионном балансе (КАБ)	24
Ярцев С., Михеев В., Глушенкова Ю. Повышение сохранности телят с помощью гипериммунных сывороток	26
ЭПИЗООТОЛОГИЯ	
Раев С.А., Южаков А.Г., Стаффорд В.В., Забережный А.Д., Алипер Т.И. Анализ распространенности цирковируса свиней третьего типа в промышленном свиноводческом хозяйстве	28
РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА	
Волкова Н.А., Волкова Л.А., Иолчиев Б.С. Особенности развития репродуктивной системы у самцов рода <i>Ovis</i> при межвидовой гибридизации.....	31
Ларькина Е.А., Акилов У.Х., Мирзаходжаев Б.А., Джабборов Х.Х. Репродуктивные показатели гены гибридов тутового шелкопряда с участием партеногенетических самок.....	34
ЗООТЕХНИЯ	
Четыре причины взять под контроль потребление корма свиноматками.....	38
ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	
Сергей Полябин: «Подготовка ветеринарных врачей должна включать больше практики»	40
АГРОНОМИЯ	
Максим Увайдов: «Спрос на органическую продукцию будет нарастать»	43
Урожай зерновых культур в России может превысить 130 млн тонн	44
Экономисты прогнозируют увеличение объемов производства пшеницы в РФ	45
Эффективный сорт – высокий доход! Из Воронежа – для всей страны	46
РАСТЕНИЕВОДСТВО	
Новый завод СЗР — новые возможности для российских аграриев!.....	48
Вожжова Н.Н., Ионова Е.В. Оценка генофонда озимой мягкой пшеницы коллекции СИММУТ по наличию гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10.....	50
КРУЙЗЕР® ФОРС: технология жизненной силы подсолнечника	53
Громова С.Н., Костылев П.И., Скрипка О.В., Подгорный С.В., Некрасова О.А. Результаты изучения образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и качеству зерна	56
Хрипунов А.И., Община Е.Н., Галушко Н.А. Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы в ландшафтных условиях Центрального Предкавказья.....	60
Догузова Н.Н. Семенная продуктивность различных сортов люцерны для предгорной зоны Северного Кавказа.....	64
Базанов Т.А., Ущаловский И.В., Логинова Н.Н., Смирнова Е.В., Михайлова П.Д. Анализ индивидуальной изменчивости сортообразцов конопля посевной (<i>Cannabis sativa L.</i>) с использованием SSR и SCAR маркеров.....	68
ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	
Менькина Е.А., Воропаева А.А. Изменение численности эколого-трофических групп микроорганизмов в разных технологиях возделывания озимой пшеницы	73
Черкашин В.Н., Черкашин Г.В., Коломыцева В.А. Проблемы фитосанитарии при освоении технологии No-Till в Ставропольском крае.....	77
АГРОХИМИЯ	
Гладышева О.В., Свирина В.А., Артюхова О.А. Влияние севооборотов и минеральных удобрений на гумусное состояние почвы в длительном стационарном опыте	83
Гахраманова Р.Ф. Сравнительная характеристика влияния минеральных удобрений и сидератов на фазы роста и развития хлопчатника	88
ПЛОДОВОДСТВО	
Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Лучшие районированные сорта яблоны селекции ВНИИСПК для разных регионов России	92
Хашиев А.Б., Бабаков В.П. Мелиорация сельскохозяйственных земель в Еврейской автономной области	95
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Славкина В.Э., Мирзаев М.А., Зобов В.А. Применение композиционных материалов для изготовления зерновых силосов	99
Белопухов С.Л., Зайцев С.Ю., Золотарев С.В., Салаев Б.К. БИК-анализ для оценки качества мяса	103
МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
Пучков Е.М., Великанова И.В., Попов Р.А. Принципы дифференциации системы машин для уборки льна-долгунца с учетом уровня интенсивности технологий	107
НОВОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ СОЮЗОВ	112
НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ	115

CONTENTS

NEWS	5
ANALYTICAL REVIEW	
Pessimistic forecasts for the development of the dairy market have not yet come true	6
Livestock and feed producers seek to offset the rise in grain prices	8
ANIMAL THERAPY	
<i>Semenov B.S., Nazarova A.V., Uvarov R.A.</i> Influence of housing technologies of dairy cattle on the incidence of surgical diseases	9
Vetospirin will ensure high productivity and longevity of cattle	14
VETERINARY PHARMACOLOGY	
<i>Rogov R.V., Lyusin E.A.</i> Therapeutic efficacy of Enrofloxacin in the treatment of clinical and subclinical mastitis in cattle	18
Elliot Block. 5 questions about cation-anion balance (CAB)	24
<i>Yartsev S., Mikheev V., Glushenkova Yu.</i> Improving the safety of calves using hyperimmune sera	26
EPIZOOTOLOGY	
<i>Raev S.A., Yuzhakov A.G., Stafford V.V., Zaberezhny A.D., Aliper T.I.</i> Analysis of spread of porcine circovirus type 3 detected in Russia	28
BREEDING, GENETICS	
<i>Volkova N.A., Volkova L.A., Iolchiev B.S.</i> The features development of the reproductive system in interspecific hybrid males of the genus <i>Ovis</i>	31
<i>Larkina E.A., Akilov U.Kh., Mirzakhodzhaev B.A., Jabborov H.H., Yakubov A.B.</i> Reproductive performance of silkworm eggs of silkworm hybrids with participation of parthenogenetic females	34
ZOOTECHNICS	
Four reasons to control sow feed intake	38
VETERINARY EDUCATION	
Sergey Pozyabin: "Training of veterinarians should include more practice"	40
AGRONOMY	
Maxim Uvaydov: "The demand for organic products will grow"	43
Grain harvest in Russia may exceed 130 million tons	44
Economists predict an increase in wheat production in Russia	45
Effective variety – high income! From Voronezh – for the whole country	46
PLANT GROWING	
New Plant Protection Plant – New Opportunities for Russian Farmers!	48
<i>Vozzhova N.N., Ionova E.V.</i> Evaluation of the gene pool of winter bread wheat of the CIMMYT collection by the presence of the gene for resistance to leaf rust Lr10	50
CRUISER FORCE: sunflower vitality technology	53
<i>Gromova S.N., Kostylev P.I., Skripka O.V., Podgorny S.V., Nekrasova O.A.</i> The study results of the winter bread wheat varieties of the competitive variety testing according to productivity and grain quality	56
<i>Khripunov A.I., Obshchiya E.N., Galushko N.A.</i> Formation of structure elements of winter wheat yield in landscape conditions of the Central Ciscaucasia	60
<i>Doguzova N.N.</i> Seed productivity of various alfalfa varieties for the foothill zone of the North Caucasus	64
<i>Bazanov T.A., Uschapovskiy I.V., Loginova N.N.</i> Analysis of the individual variability of hemp (<i>Cannabis sativa L.</i>) cultivars using SSR and SCAR markers	68
TILLAGE	
<i>Menkina E.A., Voropayeva A.A.</i> Change in the number of ecological-trophic groups of microorganisms in different technologies of winter wheat cultivation	73
<i>Cherkashin V.N., Cherkashin G.V., Kolomytseva V.A.</i> Phytosanitary problems in the development of No-Till technology in the Stavropol Territory	77
AGROCHEMISTRY	
<i>Gladysheva O.V., Svirina V.A., Artyukhova O.A.</i> Influence of crop rotations and mineral fertilizers on the humus state of the soil in a long-term stationary experiment	83
<i>Gakhramanova R.F.</i> Comparative characteristics of the influence of mineral fertilizers and green manures on the growth and development phases of cotton	88
FRUITGROWING	
<i>Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A.</i> The best zoned apple cultivars of VNIISPK breeding for different regions of Russia	92
AGRICULTURAL MANAGEMENT	
<i>Hashiev A.B., Babakov V.P.</i> Land reclamation in the Jewish Autonomous region	95
<i>Slavkina V.E., Mirzaev M.A., Zobov V.A.</i> The use of composite materials for the manufacture of grain silos	99
<i>Belopukhov S.L., Zaitsev S.Yu., Zolotarev S.V., Salaev B.K.</i> NIR analysis for assessing meat quality	103
AGRICULTURAL MECHANIZATION	
<i>Puchkov E.M., Velikanova I.V., Popov R.A.</i> Principles of differentiation of the system of machines for harvesting fiber flax, taking into account the level of technology intensity	107
NEWS OF BRANCH UNIONS	112
NEWS FROM CSAL	115

ЕВРОПЕЙСКИЕ УЧЕНЫЕ ПОДСЧИТАЛИ ОБЩУЮ БИОМАССУ КАЛИФОРНИЙСКИХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ

По мнению исследователей, разные растения поглощают углекислый газ и возвращают в атмосферу с различной скоростью. Кроме того, данный процесс существенно различается у разновозрастных растений. Поэтому климатологам сложно точно предсказать, как леса будут реагировать на увеличение концентрации CO₂ в атмосфере Земли и каким образом это повлияет на формирование их биомассы.

Учеными Университетского колледжа Лондона была составлена первая трехмерная карта калифорнийских лесов с помощью орбитального лазерного радара GEDI. Эти леса состоят преимущественно из секвой – крупнейших на планете хвойных деревьев, которые могут жить несколько тысяч лет и достигать высоты в 100 м и более. С помощью полученной карты были вычислены объем деревьев, их биомасса, а также типичные и максимальные показатели для секвой. Ученые обнаружили, что самые высокие и крупные представители данного вида могут весить около 110 т, причем общая биомасса калифорнийских хвойных лесов оказалась примерно на 30% больше, чем предполагалось в начале исследования.

Исследователи планируют использовать GEDI для аналогичных исследований в других лесах планеты, чтобы максимально точно оценить их вклад в круговорот CO₂ в природе и разработать наиболее эффективные стратегии борьбы с глобальным потеплением.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ ГЕНОТИПОВ ЛЬНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДНЯ ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОНЕРОВ

Ученые ВИРа им. Н.И. Вавилова в сотрудничестве со Словацким сельскохозяйственным университетом (г. Нитра) обобщили данные многолетних исследований реакции льна на продолжительность светового дня (фотопериода). По мнению экспертов, это поможет облегчить создание и использование нового селекционного материала, раскрыть механизмы роста и развития растений во взаимосвязи с окружающей средой. В ходе научной работы ученые пришли к выводу, что реакция льна на меняющийся режим освещения имеет высокую генетическую изменчивость. По мнению ведущей отдела генетических ресурсов масличных и прядильных культур ВИРа им. Н.И. Вавилова Нины Брач, индивидуальная реакция генотипов льна на изменение продолжительности дня открывает большие возможности для целенаправленного подбора исходного материала для селекции в различных климатических условиях.

ТУРЦИЯ – ВЕДУЩИЙ ИМПОРТЕР РОССИЙСКОЙ ПШЕНИЦЫ И ОТРУБЕЙ



Российская Федерация с 1 января по 11 октября текущего года экспортировала в Турцию 9,4 млн т агропродукции, что на 14% больше, чем за аналогичный период прошлого года. По данным Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России, в стоимостном выражении отгрузки увеличились на 22%, составив 2,2 млрд долл. Турция сохранила вторую позицию среди крупнейших покупателей российских товаров АПК, на которую вышла в 2019 году. Она является ведущим импортером российской пшеницы и отрубей.

В структуре российских поставок основной позицией является пшеница, однако ее доля в общем объеме сократилась до 52% в 2020 году против прошлогодних 58% (зато поставки подсолнечного масла с начала 2020 года выросли на 36%, до 528 тыс. т). Отгрузки отрубей увеличились на 16%, до 765 тыс. т, в стоимостном выражении – на 14%, до 117 млн долл. Всего на Турцию приходится более 94% экспортируемых нашей страной отрубей. В топ-5 экспортруемой агропродукции входит кукуруза, продажи которой в натуральном объеме выросли в 1,8 раза, до 484 тыс. т.

Из экспортруемых РФ в Турцию видов продовольствия, по данным аналитиков, наиболее приоритетными для наращивания поставок являются подсолнечное масло, зернобобовые культуры, кукуруза, отруби, растительный шрот и жмыхи.

В АВСТРАЛИИ РАЗРАБОТАНА НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛИЗА ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ЗАМОРОЗКОВ

Исследователи Университета Аделаиды (Австралия) определили новый способ проверки зерновых культур на предмет повреждения холодом. В результате проведенных научных изысканий стала возможной проверка растения ячменя на предмет повреждения морозом с помощью технологии визуализации – с применением терагерцовых волн.

Заморозки ежегодно обходятся в 360 млн долл. убытков австралийским производителям зерна. Для минимизации экономических потерь крайне важно, чтобы решения фермеров о том, скашивать урожай для сена или продолжать сезон вегетации, принимались вскоре после того, как произошло повреждение зерна от холода. Однако анализ развивающихся зерен на предмет травмы заморозков, включающий деструктивный отбор проб, сложен и длителен.

Повреждения зерновых культур могут произойти, когда репродуктивные органы растений подвергаются воздействию температуры ниже 0°C в течение вегетационного периода, при этом размер ущерба напрямую зависит от серьезности и длительности холодного периода. Например, ячмень и пшеница демонстрируют широкий диапазон чувствительности к заморозкам в зависимости от генетики, методов управления, условий окружающей среды и их взаимодействия. Так, разница в температуре в 1 градус может привести к увеличению повреждений пшеницы с 10% до 90%.

Ученые выяснили, что волны терагерцового диапазона способны проникать сквозь колос и предоставлять информацию о степени ущерба. Технология визуализации также смогла определить положение отдельных зерен по длине колоса. «Данную технологию, – отметил руководитель проекта, профессор Джейсон Эйбл, – смогут использовать производители и агрономы для минимизации потерь из-за заморозков, а также селекционеры».

ПЕССИМИСТИЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО РЫНКА ПОКА НЕ ОПРАВДЫВАЮТСЯ

Опасения, связанные с возможным падением спроса на молочную продукцию из-за пандемии коронавируса, по итогам первого полугодия 2020 года не оправдались. Однако, если ситуация в экономике не изменится к лучшему, факторы, негативно влияющие на спрос, смогут заявить о себе в 4 квартале 2020 или в начале 2021 года. К такому выводу пришли участники онлайн-форума Молочные сессии 9.1, организованного Национальным союзом производителей молока (Союзмолоко) и информационным агентством Milknews. Корректировка прогнозов состояния рынка, как отмечалось на форуме, поможет производителям молока скорректировать свои инвестиционные и производственные планы.

ЕДИМ ДОМА, ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

Генеральный директор Союзмолоко Артем Белов отметил, что в ходе общения с крупнейшими производителями молока и молочной продукции было выявлено: большинство из них не снизило объемы продаж, а у некоторых они существенно выросли. Такой результат оказался несколько неожиданным, поскольку прирост по молочке отмечался на фоне значительного снижения товарооборота розничной торговли в целом. Опережающее падение продаж по непродовольственной группе привело к тому, что доля затрат на продовольствие в рознице превысила 50%. Последний раз такой уровень фиксировался во время кризиса 2008–2009 годов.

Среди факторов, способствующих сохранению высокого спроса на молочную продукцию, Артем Белов выделил прямую финансовую помощь на детей в возрасте до 16 лет — ее общий размер составил 400 млрд рублей, «проедание» финансовой подушки домохозяйствами, а также ограничения по причине пандемии на выезд граждан за пределы страны. В результате 10 млн человек не выехали в отпуск за границу и вынуждены были потреблять молочные продукты в России. Вырос спрос на сливочное масло, сметану, питьевое молоко — продукты, которые используются для домашней готовки. Рост потребления за счет этого сегмента составил порядка 7–11%.

Региональный вице-президент по корпоративным отношениям в России и СНГ компании Danone Марина Балабанова подтвердила: «Одна из тенденций, которая в России приобрела огромный размах, — выбор здоровой и доступной домашней еды». По приведенным ею данным (источники: Ipsos Covid tracking, Streetbees Tracking, Local Covid tracking, Google search), из-за пандемии Covid-19 50% жителей России стали больше готовить дома. Каждый третий предпочитает проводить время с семьей, готовить и устраивать встречи дома. Но, что особенно примечательно, 31% россиянок продолжит готовить больше даже после того, как жизнь вернется в нормальное русло, 47% намерены меньше ходить в кафе и рестораны, 44% будут покупать на вынос еду и кофе.

Однако рост трат на продовольственные товары постепенно ослабевает, что, как отметил Артем Белов, является тревожным сигналом: действия факторов, положительно влияющих на спрос, начинают ослабевать. Но даже в этих условиях производство основных молочных товаров продолжает расти.

” Мы видим позитивную динамику по сырам, сырным продуктам, а также по сухому молоку, сливочному маслу, творогу. Рост производства продуктов переработки сопровождается ростом производства товарного сырого молока, — пояснил Артем Белов. — За 7 месяцев этого года прирост оказался чуть меньше, чем за весь 2019 год. Тогда этот показатель составил около 800 тыс. тонн. Все это создает хорошую перспективу для последующего развития перерабатывающей молочной промышленности.

С другой стороны, рост производства товаров, которые не находят спроса на внутреннем рынке, ведет к увеличению объемов запасов. Но эта тенденция, по оценке гендиректора Союзмолоко, не должна вводить в заблуждение: объем запасов остается существенно ниже уровня, который наблюдался в 2014–2015 годах, практически по всем видам продукции. Исключение составляют только сыры и сырные продукты.

Казалось бы, вялый спрос, с одной стороны, и растущее производство сырья — с другой, должны были привести уже в начале лета к серьезному падению цен. Но этого не произошло.



” Наши белорусские коллеги скорректировали экспортные поставки молочной продукции в Россию, прежде всего сухого молока, перенаправив их в другие страны, прежде всего, в Китай, — прокомментировал ситуацию Артем Белов. — По итогам первых 6 месяцев этого года объемы поставок из Беларуси сухого обезжиренного молока и сухого цельного молока упали на 35–40%.

Эти существенные показатели сокращения импорта сухого молока как раз и не позволили опуститься цене до предполагаемого ранее уровня.

ОТКУДА ВЗЯТЬСЯ ПЕРЕКОСАМ

По оценке руководителя Центра отраслевой экспертизы Россельхозбанка Андрея Дальнова, развитию отрасли способствуют импортозамещение и достаточное обеспечение сырьем вводимых мощностей по производству молочных продуктов.

” Дополнительным фактором роста производства может стать экспорт молочной продукции. В целом, в России сохраняется потенциал ввода в эксплуатацию новых молочных ферм, — подчеркнул Андрей Дальнов.

Однако портфель инвестиций в российскую молочную отрасль с реализацией до конца 2021 года, по его словам, имеет серьезный перекося: вводимые в строй объекты по производству молока будут существенно уступать по мощности объектам по его переработке. Расклад здесь такой: 1 и 1,2 млн тонн соответственно. Почему возникла такая ситуация и какие она будет иметь последствия в обозримой перспективе?

” Основная тенденция развития молочной отрасли: от производства сырого молока — к переработке, — пояснил эксперт Россельхозбанка. — Поэтому крупные производители молока стремятся наращивать собственные перерабатывающие мощности. Развитие этого процесса приведет к дальнейшей концентрации переработки. Особенно ощутимой она будет в Уральском и в Западно-Сибирском экономических районах.

В производстве сырого молока велика доля крестьянских (фермерских) хозяйств, и пока нет предпосылок для ее снижения. Их рост опережает рост у сельхозорганизаций примерно в три раза, а ежегодный прирост в КФХ составил примерно 6%. Тогда как в сельхозорганизациях он приближается к двум. И эта тенденция, как показывает мониторинг Россельхозбанка, будет сохраняться в ближайшей перспективе. Рост инвестиций в переработку консервирует структуру производства сырого молока — со значительной долей КФХ и небольших СХО. Причина — преимущественный рост переработки и ее консолидация стимулируют крупных производителей активнее работать с небольшими хозяйствами, поддерживая их рост и развитие. При этом ЛПХ продолжают ходить с рынка.

По словам Андрея Дальнова, высокая инвестиционная активность указывает на высокий потенциал мо-

лочной отрасли. Фактическое потребление молочных продуктов в России значительно отстает от нормы — разница составляет около 30%. Только, пожалуй, у производства отдельных видов овощей и интенсивного садоводства есть такой же значительный потенциал импортозамещения и роста.

ИНВЕСТОРЫ С НАДЕЖДОЙ СМОТРЯТ НА МОЛОКО

Сокращение импорта сухого молока и развитие производства молокоемких категорий поддержало закупочные цены в сырьевом секторе в летний период. Как отметил генеральный директор Союзмолоко Артем Белов, ключевым фактором стабилизации ценовой конъюнктуры молочного рынка должно стать дальнейшее развитие производства биржевых товаров — цельного и обезжиренного сухого молока, сливочного масла, молочной сыворотки и др.

” Оценка отрасли показывает, что инвесторы позитивно смотрят на развитие спроса внутри страны, на импортозамещение и развитие экспортных поставок, — подчеркнул он. — А ослабление рубля создает дополнительные возможности на экспортных рынках.

При этом в среднесрочной перспективе сохранятся несколько тенденций, которые определяют состояние молочной отрасли на этот период. В их числе — риск снижения потребления, сохранение динамики развития сырьевого сектора, развитие внутреннего производства биржевых категорий продукции, экспорт как дополнительный канал сбыта при падающем внутреннем спросе. Соблюдение оптимального соотношения объемов импорта и внутреннего производства должно стать основой для сбалансированного развития отрасли.

” Когда ситуация с пандемией COVID-19 в феврале-марте только начинала развиваться, мы предполагали более пессимистичное развитие ситуации, но жизнь внесла коррективы, — резюмировал гендиректор Союзмолоко Артем Белов.

Впрочем, вопросы, связанные с вероятностью второй волны пандемии коронавируса и восстановлением мировой и российской экономик, остаются актуальными и могут повлиять на изменение ситуации.

Еще одной важной темой мероприятия стало введение обязательной маркировки молочной продукции, старт которой по ряду категорий назначен на январь 2021 года. Заместитель директора департамента системы цифровой маркировки и легализации оборота продукции Минпромторга России Олег Тухватуллин рассказал о текущем статусе реализации пилотного проекта, в котором, по данным ведомства, зарегистрировалось 5848 компаний, из них 361 производитель молочной продукции. Участники молочного рынка обсудили проблемы, возникающие при реализации проекта, рассмотрели возможность привлечения типографий для нанесения кодов, затраты на переоборудование предприятий и другие вопросы, связанные с маркировкой продукции.

ЖИВОТНОВОДЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛИ КОРМОВ СТРЕМЯТСЯ НИВЕЛИРОВАТЬ РОСТ ЦЕН НА ЗЕРНО

Ситуация на зерновом рынке и связанное с ней удорожание кормов для сельскохозяйственных животных ставит российских производителей мяса перед необходимостью искать оптимальные решения, чтобы поддержать приемлемый уровень рентабельности производства. На конференции «Индустрия мяса и комбикормов: рынки в новой реальности» обсуждались возможные варианты такого поиска — взаимодействие с государством для выделения субсидий животноводческой отрасли и поддержания платежеспособного спроса населения, организация эффективного производственного процесса, лучшего использования кормов и генетического потенциала животных.

Усугубление ситуации на мясном рынке может произойти также и из-за начала второй волны пандемии коронавируса. Как отметил на конференции генеральный директор ООО «ИКАР» Дмитрий Рылько, еще 15 лет назад Россия была крупнейшим в мире импортером мяса. По итогам 2020 года импорт и экспорт по этой продукции сравниваются. Однако негативное влияние на отрасль может оказать вероятное падение ВВП и располагаемых доходов населения.

Даже малое падение доходов населения приводит к колоссальным изменениям в структуре потребления мясной продукции и падению спроса на нее, — подчеркнул эксперт.

Дальнейший рост цен на зерно — пшеницу и ячмень, а также на масличные культуры, по мнению Дмитрия Рылько, крайне вероятен. И он может стать «неприятным подарком» для животноводов. При этом динамика цен на корма и ранее значительно опережала рост цен на мясо и мясную продукцию. Было подчеркнуто также, что сдерживание экспорта зерна будет нежелательной мерой со стороны государства. Более эффективным, по мнению докладчика, стало бы выделение компенсаций за удорожание кормов.

Со своей стороны, вице-президент Российского зернового союза Александр Корбут заявил, что дефицита зерна в России нет и быть не может. Рост цен за последнее время действительно оказался существенным, но это, как отметил Александр Корбут, явление временное: вывод на рынок качественного зерна нового урожая из Австралии начнет работать на понижение. Уже сейчас австралийская пшеница контрактируется по ценам, которые значительно ниже российских. Вице-президент

Российского зернового союза также высказался против введения ограничений на экспорт зерна.

Без стимулов роста объемы производства зерна в России могут сократиться. В результате пострадает именно животноводческая отрасль, — подчеркнул он.

Антон Пермяков, председатель совета директоров «СГЦ», также выступил против всякого рода ограничений: «Я представляю животноводческую отрасль, но считаю, что ограничения негативно отразятся на развитии рынка».

О том, что необходимо диверсифицировать рынки сбыта мясной продукции, заявил генеральный директор Национального союза птицеводов Сергей Лахтюхов. В птицеводстве, по его словам, имеются риски, связанные с ориентацией экспорта в основном на Китай и поставками в эту страну одного вида продукции — куриных лап. Гендиректор НСП отметил также, что ситуация со стоимостью кормов в птицеводстве крайне напряженная. Поэтому совместно с Министерством сельского хозяйства РФ необходимо выработать компромиссное решение, которое устраивало бы и птицеводов, и производителей кормов.

Основным риском для свиноводческой отрасли генеральный директор Национального союза свиноводов Юрий Ковалев назвал перенасыщение отечественного рынка свинины.

На конференции рассматривались также вопросы повышения продуктивности животноводства. Это, по мнению участников конференции, поможет решить проблему высокой стоимости кормов. Предлагались решения, связанные с генетическим прогрессом животных, их содержанием и повышением конверсии корма.



УДК 631.95:636.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-9-13>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

**Б.С. Семенов¹,
А.В. Назарова¹,
Р.А. Уваров²**

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, Россия

² Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Санкт-Петербург, Россия
E-mail: rauvarov@yandex.ru
anna.v.nazarova@mail.ru

² Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Санкт-Петербург, Россия
E-mail: rauvarov@yandex.ru

Ключевые слова: подстилка, корова, КРС, хирургические болезни, санитарно-гигиеническая чистота, ГОСТ

Для цитирования: Для цитирования: Семенов Б.С., Назарова А.В., Уваров Р.А. Влияние технологий содержания молочного скота на частоту возникновения хирургических болезней. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 9–13.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-9-13>**Конфликт интересов отсутствует**

**Boris S. Semenov¹,
Anna V. Nazarova¹,
Roman A. Uvarov²**

¹ Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine Saint Petersburg, Russia

² Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production — branch of Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM" (IEEP — branch of FSAC VIM) Saint Petersburg, Russia

Key words: bedding, cow, cattle, surgical diseases, sanitary and hygienic cleanliness, State Standard.

For citation: For citation: B. S. Semenov B. S., Nazarova A. V., Uvarov R. A. Influence of housing technologies of dairy cattle on the incidence of surgical diseases. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 9–13. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-9-13>**There is no conflict of interests**

Влияние технологий содержания молочного скота на частоту возникновения хирургических болезней

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Интенсификация производства животноводческой продукции негативно сказывается на качестве и продолжительности жизни молочного скота. Внедрение технологии беспривязного и бесподстилочного содержания в большинстве случаев приводит к различным болезням крупного рогатого скота. Цель исследования — изучение влияния технологии содержания на здоровье животных. Материалы и методы. Обследовано 15 животноводческих комплексов Ленинградской области и Республики Беларусь в период 2016–2019 гг. На предприятиях применялись привязная и беспривязная системы содержания животных на подстилке (торф, опилки или измельченная солома) или без подстилки. Выполнена хирургическая диспансеризация 6827 коров: 2177 коров айрширской породы и 4650 коров черно-пестрой породы.

Результаты. При беспривязном содержании хирургические болезни у коров были диагностированы у 35,0 % животных, а при привязном содержании — у 10,5% от обследованного поголовья. В структуре хирургических болезней преобладали ламиниты. В одном из хозяйств с беспривязным содержанием коров болезни конечностей выявлены у 19,3% обследованных животных, болезни в области запястного сустава — у 14,5%, в области запястного сустава — у 8,9% животных. В среднем, 23–25% животных на молочных комплексах имели гнойную патологию дистальных участков конечностей, причем в хозяйствах, где грубо нарушалась технология содержания коров, количество больных животных могло превышать 50%. Потери продуктивности вследствие ортопедических патологий составляли 20–30%. Выбракровка из-за болезней конечностей составила до 31%. Установлено, что основной вклад в развитие хирургических болезней животных вносили условия содержания — повышенная влажность мест содержания вследствие недостаточности или низкого качества подстилки была одним из ведущих факторов развития гнойно-некротических поражений конечностей. Одним из направлений дальнейшей работы будет разработка регламентированных требований к подстилке.

Influence of housing technologies of dairy cattle on the incidence of surgical diseases

ABSTRACT

Relevance. Intensification of livestock production negatively affects the quality and life expectancy of dairy cattle. The introduction of loose and bedding-free animal housing in most cases leads to various diseases of cattle. The study objective was to identify the effect of animal housing practices on animal health. Materials and methods. Fifteen livestock complexes in the Leningrad Region and the Republic of Belarus were surveyed in the period of 2016–2019. The complexes had either tied or loose housing systems of cows either on bedding (peat, sawdust or chopped straw) or without bedding. Surgical clinical examination was performed on 6827 cows: 2177 Ayrshire cows and 4650 black-and-white cows.

Results. In the loose housing systems, the surgical diseases were diagnosed in 35.0% of examined cows and in the tied housing systems — in 10.5% of the examined cows. Laminitis prevailed in the structure of surgical diseases. On one dairy complex with the loose housing system, the limb diseases were detected in 19.3% of the examined animals, diseases in the tarsal joint — in 14.5%, in the wrist joint — in 8.9% of the animals. On average, 23% to 25% of animals on dairy complexes had purulent pathology of the distal extremities. On the complexes where the cow housing technology was severely violated, the number of sick animals could exceed 50%. The productivity loss due to the orthopedic pathologies was 20% to 30%. The culling rate due to the limb diseases was up to 31%. The housing conditions were found to be the main contributor to the development of surgical diseases of animals. The increased humidity in the housing premises due to the insufficient quantity or poor quality of the bedding was one of the leading factors in the development of purulent-necrotic lesions of the cow limbs. One of the directions of further research will be the elaboration of regulated requirements for animal bedding.

Поступила: 18 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 18 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности является одной из ключевых задач развития современного общества. Несмотря на принимаемые меры, на сегодняшний день более 820 млн человек в мире регулярно голодают [1].

В Российской Федерации с начала 2000 годов ведется планомерная работа по обеспечению продовольственной безопасности в стране, итогом которой стал рост производства сельскохозяйственной продукции (рис. 1). В первую очередь, это связано с реализацией Федеральных целевых программ, направленных на поддержку животноводческой и растениеводческой отраслей [2–5].

В силу природно-климатических и географических особенностей основная часть территории Российской Федерации расположена в зоне рискованного земледелия. Это оказывает существенное влияние на специализацию отечественного агропромышленного комплекса: многие федеральные округа ориентированы на производство продукции животноводства. К примеру, валовая доля продукции животноводства (скотоводства, свиноводства и птицеводства) в Северо-Западном Федеральном округе превышает 80% [7].

Все это заставляет внедрять более эффективные технологии производства животноводческой продукции. Намечившаяся тенденция к интенсификации отрасли положительно сказывается на экономической эффективности производства, но негативно отражается на экологической безопасности функционирования животноводческих комплексов, локализуя объекты негативного воздействия на экологическую устойчивость местной агроэкосистемы [8–10]. Политика внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) в сельском хозяйстве затронула отдельные отрасли: с 2018 года вступили в силу информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней» и ИТС 42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы». Успешный опыт применения закрепленных в них технологий позволит в перспективе снизить экологическую нагрузку от свиноводческих и животноводческих объектов. С учетом данных тенденций ведется работа по сбору информации для подготовки аналогичных справочников для молочного и мясного животноводства [11, 12]. Проработка и включение в данные справочники вопросов, связанных со способами содержания животных, позволит повысить эффективность производства животноводческой продукции, обеспечивая комфортные условия для животных, тем самым продлевая их репродуктивный период.

Во всем мире животноводство идет по пути создания крупных животноводческих комплексов с высоким уровнем механизации производственных процессов. Однако такая высокая концентрация животных на ограниченных площадях привела к резкому увеличению количества хирургических болезней у животных [13]. Высокопродуктивные молочные коровы, обладая интенсивным обменом веществ, что обеспечивает возможность высокой продуктивности, имеют также чувствительную нейрогуморальную си-

стему, что приводит к выраженной реакции на малейшие изменения условий кормления и содержания [13, 14]. Поэтому для обеспечения рентабельности молочных хозяйств приоритетным фактором является создание оптимальных условий содержания животных.

Необходимо отметить, что у коров, имеющих хирургические болезни конечностей, наблюдается снижение продуктивности более чем на 50%, а при наличии в суставах животных гнойно-воспалительных процессов полученное от них молоко должно быть изолировано, что при доении автоматическими и роботизированными доильными системами создает дополнительные сложности и приводит к сильному бактериологическому загрязнению окружающей среды и животноводческих помещений [14].

Одним из экзогенных факторов, влияющих на здоровье коров, является наличие или отсутствие подстилки, на которой они содержатся [13].

Материалы и методы

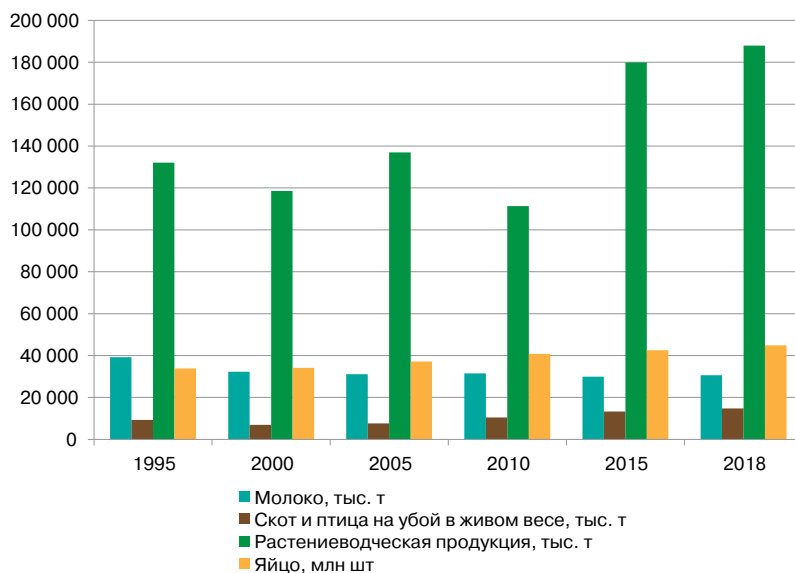
В период с 2016 по 2019 год нами были проведены исследования состояния конечностей крупного рогатого скота на животноводческих комплексах Ленинградской области и некоторых молочных комплексах Республики Беларусь. Было обследовано 15 хозяйств промышленного типа с привязной и беспривязной системами содержания и различными типами полов при использовании в качестве подстилочного материала торфа, опилок, соломы и без подстилки.

Объектом исследования служили 6827 коров, из них 2177 коров айрширской породы и 4650 коров черно-пестрой породы на привязном и беспривязном содержании.

Продуктивность коров айрширской породы составляла в год 7900 кг молока на одну фуражную корову и 8400 кг — на корову черно-пестрой породы. Проведена хирургическая диспансеризация животных, и выполнен анализ эффективности применяемых методов лечения и профилактики хирургических болезней. Животных на беспривязном содержании один раз в неделю пропускать через ножные ванны. Стойла для отдыха оборудованы резиновыми ковриками. Коровы на привязном

Рис. 1. Динамика производства сельскохозяйственной продукции в период 1995–2018 гг. [6]

Fig. 1. Dynamics of agricultural production in 1995–2018 [6]



содержании круглогодично находились в стойлах с резиновыми ковриками, прогулки и пастбищное содержание отсутствовали. Расчистка копыт в хозяйствах проводилась регулярно по мере отрастания копытцевого рога.

Также был проведен анализ литературных данных о влиянии подстилки на возникновение хирургических болезней у крупного рогатого скота.

В ходе исследования проводился мониторинг животных с хирургическими болезнями, в том числе болезнями кожи, суставов и вымени. По результатам наблюдений проводился анализ влияния различных экзогенных факторов на возникновение и течение хирургических болезней у крупного рогатого скота.

Результаты исследования

Анализ результатов хирургической диспансеризации по болезням в дистальных отделах конечностей свидетельствует о существенном влиянии способа содержания животных на распространенность хирургических болезней в области пальцев. При беспривязном содержании хирургические болезни у коров были диагностированы у 35,0 % животных, а на привязном — у 10,5% от исследованного поголовья. При этом в структуре хирургических болезней преобладали ламиниты.

Наибольший процент больных животных ламинитом и бурситом тарсального сустава (рис. 2) наблюдался при беспривязной технологии содержания. В одном из хозяйств при обследовании коров, находящихся на беспривязном содержании, болезни конечностей выявляли у 38 коров (19,3%) из 197 обследованных.

Болезни в области заплюсневого сустава (чаще диагностировали бурситы) выявили у 14,5%, в области запястного сустава — у 8,9%.

За 11 месяцев из стада было выведено 274 коровы (24,6%). В 21,9% причиной выбраковки были болезни конечностей.

В предыдущие 3 года болезни конечностей также были причиной выбытия в 22,9% случаев.

У больных коров изучена родословная по отцовской линии, и какой-либо взаимосвязи между частотой заболевания и отцами больных коров не установлено.

Первое обследование коров проводили в июне, при повторном осмотре в октябре характер патологии существенно не изменился.

При изучении условий содержания и кормления коров на промышленных комплексах нами были выявлены этиологические факторы возникновения и развития ортопедических болезней, среди которых наиболее существенное влияние оказывали неудовлетворительные условия содержания.

Длительное стойловое содержание в сочетании с отсутствием подстилки или подстилкой ненадлежащего качества создавало условия для скопления навозных масс в области пальцев, в результате чего копытцевой рог мацерировался, эпидермис свода межкопытцевой щели и венчика быстро разрыхлялся.

В этих малозащищенных слоях тканей возникали микротравмы, которые очень быстро инфицировались, что способствовало возникновению раневых инфекций в виде абсцессов и флегмон, особенно флегмон венчика. В дальнейшем в гнойно-некротические процессы вовлекались мягкие и твердые ткани, в том числе основа кожи боковой стенки копыта, подошва, а затем и копытцевая и венечная кости и суставы (рис. 3). Развивался гнойный артрит и остеоартрит. У отдельных животных наблюдали полное отторжение рогового чехла копытцевой фаланги или потерю всей третьей фаланги пальца.

Следует отметить, что в исследуемых хозяйствах был выявлен полиэтиологический характер хирургических болезней в области пальцев у коров, что обуславливает необходимость в комплексном подходе профилактики и лечения этих болезней [16].

Рис. 2. Подкожный бурсит латеральной подкожной бурсы тарсальных суставов

Fig. 2. Bursitis of the lateral subcutaneous bursa of the tarsal joints



Рис. 3. Периостит в области плюсны

Fig. 3. Metatarsal periostitis



Рис. 4. Язвы Рустергольца

Fig. 4. Rusterholz Ulcer



Мониторинг заболеваемости коров хирургическими болезнями, проводимый с 2000 года в республике Беларусь, показывает, что в среднем 23–25% животных на молочных комплексах имеют гнойную патологию дистальных участков конечностей, причем в хозяйствах, где грубо нарушается технология содержания коров, количество больных животных может достигать более 50% [15].

Ортопедические патологии непосредственно влияют на существенное понижение продуктивности коров. По полученным нами данным, потери продуктивности составляют 20–30%. Нетели с деформированными копытами часто выбывают после первой лактации, что тоже ведет к существенным экономическим потерям хозяйства.

Согласно нашим данным, болезни дистальных отделов конечностей прямо влияют на продуктивность коров. От коровы с болезнью белой линии за лактацию недополучают до 570 кг молока. Даже субклиническая деформация копытец, при отсутствии хромоты, приводит к понижению продуктивности коровы на 4–14%. Кроме того, болезни конечностей влияют и на репродуктивную систему животных, удлиняется сервис-период, в результате чего может быть недополучено до 17% телят.

В.М. Руколь в своей работе указывает на частую встречаемость такой хирургической болезни, как специфическая язва подошвы (язва Рустергольца) — 56% коров из 6376 обследованных [17]. Близкие результаты были получены нами при обследовании 600 коров в молочном комплексе «Кирзинское», в котором заболеваемость язвой Рустергольца составила 41% от общего количества животных (рис. 4) [18].

Согласно результатам исследований Е.М. Марьина с 2015 по 2017 год, выбраковка дойного поголовья крупного рогатого скота от хирургических болезней в хозяйствах Ульяновского района составила 24–31% (в том числе 19–26% — от гнойно-некротических поражений) [19].

Основной вклад в развитие хирургических болезней животных вносят условия содержания. Повышенная влажность мест содержания животных является одним из ведущих факторов развития гнойно-некротических поражений конечностей (5).

При анализе состояния коров в хозяйстве ООО «Петрохоллод Аграрные технологии» Ленинградской области отмечено, что при содержании коров на бетонном полу заболевания копытец отмечаются у более чем 50% животных [20].

На важность хорошей подстилки, обеспечивающей в числе прочего и возможность качественной дезинфек-

Рис. 5. Язвы в области латеральной поверхности коленного и тарсального суставов

Fig. 5. Ulcers on the lateral surface of the knee and tarsal joints



ции, указывает в своих рекомендациях и В.М. Руколь [17]. Е.М. Марьин отмечает, что «за последние 30 лет заболевания в области копытец у коров являются очень острой и насущной проблемой для всего молочного животноводства», связывая этот процесс в том числе с изменениями в технологиях, предусматривающих содержание животных без подстилки [19].

Однако опилки и измельченная солома, чаще всего используемые в хозяйствах в качестве подстилки, не обеспечивают значительного снижения заболеваемости конечностей и копыт и не создают оптимальных условий.

Обсуждение

Животноводство является одним из наиболее важных направлений развития отечественного сельского хозяйства. Перспективы внедрения НДТ в данной отрасли должны способствовать улучшению качества жизни животных и увеличению продуктивного периода. Вопрос применения способа содержания должен быть проработан с учетом мнения широкого круга специалистов: от зооинженеров и ветврачей до специалистов по обращению с отходами и агрономов.

В ходе натурных исследований установлено, что хирургические болезни конечностей являются серьезной проблемой молочного животноводства. Причем наличие или отсутствие подстилки играет существенную роль в этиологии этих болезней.

Таким образом очевидно, что содержание коров без подстилки ведет к резкому увеличению количества хирургических болезней, особенно у высокопродуктивных коров, почти в половину снижая их продуктивность. Однако, сделав вывод о необходимости содержания коров на подстилке, мы сталкиваемся с недостаточностью исследований самих подстилок и влияния их видов на профилактику тех или иных ортопедических патологий.

Заключение

В ходе дальнейшей работы необходимо:

- исследовать влияние различных видов подстилок на заболеваемость крупного рогатого скота хирургическими болезнями;
- определить требования к подстилке, обеспечивающей оптимальные условия содержания коров;
- разработать стандарт качества для подстилок, используемых для содержания крупного рогатого скота, с учетом анатомических и физиологических особенностей крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Курс на сокращение потерь и порчи продовольствия. 2019, Рим: FAO. 181 с.
2. Еделев Д.А., Кантере В.М., Матисон В.А. Вопросы обеспечения населения Российской Федерации безопасными и качественными продуктами питания. *Пищевая промышленность*. 2013;(4):8–12.
3. Балинин И.В. Сельское хозяйство Российской Федерации: реалии и перспективы развития, проблемы и пути решения. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2015;37(322):32–43.
4. Меркулова Е.Ю. Динамика и перспективы развития растениеводства в России. *Социально-экономическое развитие России и регионов в цифрах статистики. Материалы международной научно-практической конференции*. 2017: 10–25.
5. Денисова Н.И., Гравшина И.Н. Современное состояние, потенциальные возможности и перспективы функционирования отрасли животноводства. *Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. 2019;1(28):46–52.
6. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 26.08.2020).
7. Брюханов А.Ю. Обеспечение экологической безопасности животноводческих и птицеводческих предприятий (Наилучшие доступные технологии). СПб: ИАЭП, 2017: 296.
8. Брюханов А.Ю., Шалавина Е.В., Уваров Р.А. Логистическая модель управления вторичными ресурсами в АПК (на примере Ленинградской области). *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. 2017;(4):38–41.
9. Uvarov R., Briukhanov A., Shalavina E. Logistic transport model of region-scale distribution of organic fertilizers. *Engineering for Rural Development: 17th International Scientific Conference*. 2018: 270–277.
10. Брюханов А.Ю., Шалавина Е.В., Васильев Э.В., Обломкова Н.С. Показатели негативного воздействия на окружающую среду при производстве сельскохозяйственной продукции. *Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства*. 2019; 2(99): 250–260.
11. Брюханов А.Ю., Васильев Э.В., Козлова Н.П., Шалавина Е.В. Предпосылки для внедрения системы НДТ производства молока и мяса крупного рогатого скота России. *Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства*. 2019;1(98):156–168.
12. Briukhanov A.Yu., Vasilev E.V., Kozlova N.P., Shalavina E.V., Subbotin I.A., Lukin S.M. Environmental assessment of livestock farms in the context of BAT system introduction in Russia. *Journal of Environmental Management*. 2019;(246):283–288.
13. Семенов Б.С., Виденин В.Н., Пилаева Н.В., Савина Г.Ю. Хирургические болезни конечностей у молочных коров. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2013;(3):107–109.
14. Стекольников А.А., Семенов Б.С., Веремей Э.И. О технологических условиях ветеринарного обслуживания молочных комплексов. *Международный вестник ветеринарии*. 2009;(4):8–11.
15. Веремей Э.И., Руколь В.М., Волков А.П., Стекольников А.А., Семенов Б.С. Влияние экзогенных факторов на состояние здоровья и продуктивность коров молочных комплексов. *Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. 2011;47(201):139–142.
16. Семенов Б.С., Виденин В.Н., Батраков А.Я., Баженова Н.Б., Кузнецова Т.Ш., Гусева В.А. Структура болезней конечностей у коров в промышленных комплексах, их этиология и лечение. *Международный вестник ветеринарии*. 2018;(2):122–129.
17. Руколь В.М., Лях А.Л., Ховайло Е.В. Язвы пальцев у крупного рогатого скота (этиопатогенез, лечение и профилактика): рекомендации. Витебск: ВГАВМ, 2015: 28.
18. Сулян О.С., Семенов Б.С. Инновационные подходы лечения коров при специфической язве подошвы. *Сборник статей по материалам IV международной научно-практической конференции «Инновации в науке и практике»*. 2017;(2):33–36.
19. Марьин Е.М. Хирургические болезни в области пальцев у коров и их комплексное лечение сорбционно-антисептическими препаратами (клинико-экспериментальное исследование): диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук : 06.02.04. Ульяновск: Ульяновский ГАУ. 2018: 479.
20. Стекольников А.А. Заболевание конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения *Актуальные проблемы ветеринарной хирургии Материалы Международной научной конференции*. Ульяновск: Ульяновская ГСА. 2011: 3–9.

ОБ АВТОРАХ:

Семенов Борис Степанович, доктор ветеринарных наук, профессор
Назарова Анна Вениаминовна, аспирант
Уваров Роман Алексеевич, кандидат технических наук, научный сотрудник

REFERENCES

1. The State of Food and Agriculture in the World. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome: FAO. 2019. 181. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. Yedelev D.A., Kantere V.M., Matison V.A. Questions of supply of population of the Russian Federation by safe and high quality food. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2013;(4):8–12. (In Russian)
3. Balyinin I. V. Agriculture of the Russian federation: realities and development prospects, challenges and solutions. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*. 2015;37(322) 32–43. (In Russian)
4. Merkulova E.Yu. Dynamics and prospects for the development of crop growing in Russia. *Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiye Rossii i regionov v tsifrakh statistiki. Preceeding of International Scientific and Practical Conference*. 2017; 10–25. (In Russian).
5. Denisova N.I., Gravshina I.N. The current state, potential opportunities and perspectives of farming sector. *Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S.Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie*. 2019;1(28):46–52. (In Russian)
6. Unified Interdepartmental Information and Statistical System. Available at: <https://fedstat.ru/> (accessed 26.08. 2020) (in Russian).
7. Briukhanov A.Yu. How to provide environmental compatibility of livestock and poultry farms: Best Available Techniques. Saint Petersburg: IEEP, 2017: 296 (In Russian)
8. Briukhanov A.Yu., Shalavina E.V., Uvarov R.A. Logistics model of secondary resources management in agriculture (on example of the Leningrad Region). *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii*. 2017;(4):38–41. (In Russian)
9. Uvarov R., Briukhanov A., Shalavina E. Logistic transport model of region-scale distribution of organic fertilizers. *Engineering for Rural Development: 17th International Scientific Conference*. 2018: 270–277.
10. Briukhanov A.Yu., Vasilev E.V., Shalavina E.V., Oblomkova N.S. Indicators of negative environmental impact in agri-food production. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva*. 2019;2(99):250–260. (In Russian)
11. Briukhanov A.Yu., Vasilev E.V., Kozlova N.P., Shalavina E.V. Background for BAT introduction in dairy and beef production in Russia. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva*. 2019;1(98):156–168. (In Russian)
12. Briukhanov A.Yu., Vasilev E.V., Kozlova N.P., Shalavina E.V., Subbotin I.A., Lukin S.M. Environmental assessment of livestock farms in the context of BAT system introduction in Russia. *Journal of Environmental Management*. 2019;(246):283–288. (In English)
13. Semenov B.S., Videnin V.N., Pilaeva N.V., Savina G.U. Surgical diseases of limbs in dairy cows. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii*. 2013;(3):107–109. (In Russian)
14. Stekolnikov A.A., Semenov B.S., Veremei E.I. About technological conditions of veterinary services for dairy complexes. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii*. 2009;(4):8–11. (In Russian)
15. Veremei E.I., Rukol V.M., Volkov A.P., Stekolnikov A.A., Semenov B.S. Influence of exogenous factors on health state and productivity of cows in dairy complexes. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoi meditsiny"*. 2011;47(201):139–142. (In Russian)
16. Semenov B.S., Videnin V.N., Batrakov A.Ya., Bazhenova N.B., Kuznetsova T.Sh., Guseva V.A. Etiology and treatment of cows' extremities diseases in industrial complexes. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii*. 2018;(2):122–129. (In Russian)
17. Rukol V.M., Liakh A.L., Khovailo E.V. Finger ulcers in cattle (etiopathogenesis, treatment and prevention): recommendations. Vitebsk: Vitebskaya State Academy of Veterinary Medicine (VGAVM). 2015: 28. (In Russian)
18. Sulian O.S., Semenov B.S. Innovative approaches to the treatment of cows with a specific ulcer of the sole. *Sbornik statei po materialam IV mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Innovatsii v nauke i praktike»*. 2017;(2):33–36. (In Russian)
19. Maryin E.M. Surgical diseases in the area of cow fingers and their complex treatment with sorption-antiseptic drugs (clinical and experimental study). Dissertation for the Degree of Doctor of Veterinary Sciences. *Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University*; 2018: 479. (In Russian)
20. Stekolnikov A.A. Disease of cattle limbs under intensive livestock farming, ways of prevention and treatment. *Aktual'nye problemy veterinarnoi khirurgii. Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii*. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agricultural Academy; 2011: 3–9. (In Russian)

ABOUT THE AUTHORS:

Boris S. Semenov, Doc. Sci. (Vet.), Professor
Anna V. Nazarova, post-graduate student
Roman A. Uvarov, Cand. Sc. (Eng.), Researcher

ВЕТСПОРИН ОБЕСПЕЧИТ ВЫСОКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДОЛГОЛЕТИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Фисенко Н.В.



Для получения здорового и высокопродуктивного поголовья, особенно в молочный период, важно обеспечить животных полноценным кормлением и комфортными условиями содержания. Генетический потенциал коров отразится на их продуктивности в полной мере только при отсутствии алиментарных заболеваний, связанных с нарушением технологических процессов в кормлении и содержании животных.

Микрофлора в преджелудках у коров перед и после отела находится в депрессивном состоянии, скудный набор микроорганизмов становится неспособным резко распознавать пищевые субстраты и увеличивать титр в соответствии с потребностью организма в микробном белке. Он не может расщеплять клетчатку и крахмал до простых углеводов, чтобы обеспечить необходимым количеством глюкозы корову после отела. Медикаментозное лечение депрессивных, желудочных состояний у коров не приводит к успеху. Разогнать



микробиом, состоящий из нескольких десятков видов культур, без обновления маточных культур и регуляции их соотношений — невозможно. Узнать и проконтролировать состав микрофлоры преджелудков также нельзя. Но ветеринарные специалисты могут зарегистрировать угнетенное, депрессивное состояние и пищеварение коров, просчитать затраты на восстановление и потери продуктивности. Кроме того, возможно оценить последствия перенесенных сбоев, отразившихся в дальнейшем на состоянии печени и в целом на продолжительности жизни коровы.

У телят собственная приобретенная адаптивная иммунная система развивается до 8–12 недели жизни. Пассивная иммунная система активно работает примерно до 8 недели жизни, после чего наступает спад. Теленок адаптируется к выработке собственных антител в момент, когда сумма активного и пассивного иммуноглобулинов теленка находится на низком уровне. Это и является причиной иммунного спада. В период с 4 по 8 недели жизни теленка огромное количество патогенов стремится проникнуть в слабый организм животного. На этой фазе роста телята обычно перемещают в загон группового содержания и предлагают новые корма. Подобные изменения провоцируют диспепсию. Подобного рода критические моменты возникают в развитии молодняка каждого вида сельскохозяйственных животных и требуют от специалистов грамотного подхода к предотвращению заболеваний и их последствий.

На этапе формирования иммунитета, роста и развития животного важно сконцентрировать внимание на желудочно-кишечном тракте, где 70% иммунитета обеспечивает полезная микрофлора, пейеровы бляшки и фагоцитирующие клетки слизистой поверхности кишечника. Антибактериальные препараты в этот период малышам противопоказаны как в виде инъекций, так и при приеме внутрь. Но многие специалисты вынуждены прибегать к их использованию в целях профилактики инфекций, зная перечень и уровень концентрации патогенов в данном хозяйстве. Применение антибиотиков влечет гибель полезной микрофлоры, подавляет иммунитет животного, 70–80% патогенов погибает, а оставшиеся приобретают устойчивость и становятся все более агрессивными в отношении молодняка. Именно на этом фоне снижаются привесы у ремонтного молодняка, создающие в дальнейшем высокую продуктивность.

Поэтому в рацион животных (как взрослых, так и молодых) вводят комплексные пробиотические кормовые добавки со специально подобранными паспортизированными и отселектированными штаммами эффективных микроорганизмов!

ВЕТСПОРИН!



Комплекс эффективных отселектированных и паспортизированных микроорганизмов ВЕТСПОРИН работает избирательно в отношении патогенной и полезной микрофлоры. *Bacillus subtilis* из лаборатории НВП БашИнком бактерии – продуценты аминокислот, витаминов, ферментов и микроэлементов, это стабильные микроорганизмы в количестве 100 млн клеток и спор в 1 мл препарата.

В лабораторных испытаниях доказано влияние *Bacillus subtilis* на задержку роста таких возбудителей заболеваний, как *Staphylococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Shigella*, а также грибов родов *Candida*, *Fusarium*, *Alternaria* и *Penicillium*. на питательных средах.

Сорбционное действие активированного угля в отношении микотоксинов в кормах, растворах алкалоидов, фенолов, а также солей тяжелых металлов усиливает эффект влияния полезных микроорганизмов.

Споры *Bacillus subtilis* устойчивы к высоким температурам, к давлению и антибиотикам 1 и 2 поколения. Благодаря работе микробиологов в отношении селекции спор и получению 100% споровой препаративной формы, данный пробиотик можно применять в составе комбикормов и в комплексной терапии.

Метаболиты бактерий повышают иммунитет, улучшают обменные процессы, переваримость кормов, что в результате увеличивает продуктивность животных.



Ветоспорин-Актив в дозе 20 г на голову для глубокостельных коров и коров в первые 100 дней лактации снижает вероятность задержа-

ния последа на 15%, увеличивает продуктивность за счет улучшения переваримости питательных веществ рациона на 8%. Количество животных, заболевших маститом, сокращается на 20%. Данные достоверны, получены в результате применения кормовой добавки в ОАО «Башкирагроинвест», ООО СХП «Экопродукт», ООО «А7Агро».



Ветоспорин-Ж для телят в возрасте от 2 до 8 недель в дозе 20 мл на голову в течение 5–7 дней снижает заболеваемость диспепсией на 15–20% (по результатам производственных испытаний в ООО «Сарнас» Бирского района Республики Башкортостан).

Научно-внедренческое предприятие БашИнком на протяжении 27 лет успешно занимается разработкой и реализацией биопрепаратов во всех отраслях сельского хозяйства. Доказательства эффективности представлены не только в научных и производственных испытаниях. Факт увеличения спроса на биопрепараты — результат их эффективности применения. Биопрепараты, разработанные специалистами компании, соответствуют физиологическим потребностям высокопродуктивных животных и органично встраиваются в технологию получения мяса и молока. Биотехнологии НВП БашИнком позволяют решать производственные проблемы, получать дополнительную прибыль, увеличивать срок жизни продуктивных животных!



За консультациями обращаться по телефону **ООО «НВП «БашИнком»** 8 347 292 09 94, 8 987 48 09 519

ПРОБИОТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА

ВЕТСПОРИН®-Ж

ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ • КАЧЕСТВО • ПРИБЫЛЬ



НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
БАШИНКОМ

Россия, Башкортостан, 450015, г. Уфа, ул. К. Маркса, 37
+7(347)292-09-94, +7987-48-09-519
vet-bnk@mail.ru www.bashinkom.ru

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КОРОВ, КОЗ, ОВЕЦ И МОЛОДНЯКА

ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ КОРМОВОЙ

**ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ РАЦИОНОВ
ЛАКТИРУЮЩИХ
И СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ,
БЫКОВ, НЕТЕЛЕЙ, КОЗ, ОВЕЦ
И МОЛОДНЯКА:**

- быстро повышает концентрацию глюкозы в крови животных
- компенсирует энергетические потери
- помогает избежать развития кетоза
- способствует восстановлению здоровья животных в стрессовых условиях



Пропиленгликоль кормовой
ЭНЕРГИЯ

На экструдированной смеси зерновых

Фасовка - зеленые фирменные мешки, 10 кг,
белые пластиковые ведра с герметичной крышкой, 3 кг

Пропиленгликоль кормовой для КРС
ОРГАНИК

На органическом белковом носителе
растительного происхождения

Фасовка - белые крафт-мешки, 20 кг

Пропиленгликоль кормовой для КРС
ЭКСТРА

На минеральном носителе

Фасовка - белые крафт-мешки, 20 кг



Тел. бесплатной линии: 8-800-200-3-888,
www.prok.ru, www.agrovit87.ru

ООО «Воронеж-Агро»



VRN-AGRO

КАЧЕСТВЕННЫЙ ПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ – ВЕЛИКОЛЕПНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УРОЖАЙНОСТИ!

ВЫРАЩИВАЕМ САМИ!



Семена подсолнечника и кукурузы мировых и российских производителей



Средства защиты растений



Удобрения и микроэлементы



Элитные семена льна масличного сорта МИКС

Эксклюзивно в России



ЕС Флоримис



ЕС Арамис

Семена подсолнечника и кукурузы оптом и в розницу по России

masseeds
UNITED TO GROW

EURALIS

MAY

ГААКТИКА
ИСТОРИЯ УДОБРЕНИЙ

Lebosol
ЖИДКИЕ УДОБРЕНИЯ

ЛАДОЖСКИЕ

+7 (473) 200-80-15,
+7 (473) 200-83-15

vrnagro@bk.ru
www.vrn-agro.ru

г. Воронеж, ул. Землячки, д. 15, оф. 16

5-й юбилейный форум и выставка

Агро ТЕПЛИЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ и СНГ

ИНВЕСТИЦИИ, ИННОВАЦИИ И ОБУСТРОЙСТВО

2–3 Декабря 2020, Москва



При поддержке
Министерства сельского
хозяйства РФ

Профильный
партнер:



Докладчики и почетные гости 2019:



Алексей Ситников

Президент,
Ассоциация Теплицы России



Андрей Разин

Министр сельского хозяйства
Московской области



Дмитрий Лашин

Председатель совета директоров,
ТК Липецкагро



Владимир Чернышов

Генеральный директор,
Агрокультура Групп



Гурий Шилов

Генеральный директор,
Гринхаус



Павел Дьяков

Председатель правления,
Агрокомплекс Родина

Ключевые моменты 2020:

- **500+ руководителей крупнейших тепличных комплексов и агрохолдингов из России и стран СНГ** – Казахстана, Узбекистана, Беларуси, Армении, Азербайджана, а также инвесторов, представителей правительства, главных агрономов, руководители торговых сетей и сервисных компаний
- **Тепличные инвестиционные проекты по модернизации и строительству** со сроком реализации 2021-2025 гг. из всех регионов России и стран СНГ
- **Дебаты лидеров:** Министерство сельского хозяйства РФ, агрохолдинги, инвесторы, инициаторы. Как будет развиваться тепличная отрасль после пандемии?
- **НОВОЕ! СИТИ ФАРМИНГ.** Перспективы развития тренда по вертикальному выращиванию в России и странах СНГ
- **Специализированная выставка современного оборудования и технологий** для тепличных комплексов от ведущих компаний из Голландии, Израиля, Германии, Италии, Испании и других стран
- **ГАЛА-УЖИН И ЦЕРЕМОНИЯ НАГРАЖДЕНИЯ ЛИДЕРОВ ТЕПЛИЧНОЙ ОТРАСЛИ**

Бронзовый спонсор:



Организатор:

VOSTOCK CAPITAL

По условиям
участия обращайтесь:

Эльвира Сахабутдинова
руководитель форума

+7 495 109 9 509




ESakhabutdinova@vostockcapital.com

**ЗОЛОТАЯ
ОСЕНЬ**



РОССИЙСКАЯ
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА АПК

ВОЗМОЖНОСТИ
ВНЕ ГРАНИЦ

-  www.goldenautumn.moscow/online_platform
-  info@goldenautumn.moscow
-  +7 (495) 256-80-48

Разработчик платформы **ПОТЕКС**

УДК 636.09

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-18-21>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

**Рогов Р.В.¹,
Люсин Е.А.²**

¹ МГАВМиБ-МВА им К.И. Скрябина ул. Академика Скрябина, 23, Москва, 109472

² ГК ВИК

Егорьевское ш., 3А, Красково, Московская обл., 140051

E-mail: anna.v.nazarova@mail.ru

Ключевые слова: мастит коров, КРС, ветеринарные препараты, антибиотики, анализ молока

Для цитирования: Рогов Р.В., Люсин Е.А. Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон гель при лечении клинического и субклинического мастита у крупного рогатого скота. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 18–21.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-18-21>

Конфликт интересов отсутствует

**Roman V. Rogov¹,
Evgeny A. Lyusin²**

¹ Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I. Skryabin, Russia

² VIC group

Egoryevskoe highway, 3A, Kraskovo, Moscow region, 140051

Key words: cow mastitis, cattle, veterinary drugs, antibiotics, milk analysis

For citation: Rogov R.V., Lyusin E.A. Therapeutic efficacy of Enroflon gel in the treatment of clinical and subclinical mastitis in cattle. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 18–21. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-18-21>

There is no conflict of interests

Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон гель при лечении клинического и субклинического мастита у крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Работа посвящена изучению терапевтического эффекта препарата Энрофлон гель на коровах голштинизированной черно-пестрой породы в период интенсивной лактации. В связи с тем что на отечественных животноводческих предприятиях препараты для интрацистернального введения на основе энрофлоксацина и кетопрофена не применялись, была поставлена цель изучить терапевтическую эффективность препарата при лечении клинического и субклинического мастита бактериальной этиологии.

Методы. Производственный опыт проведен в условиях хозяйства ООО «Бабаево», с. Бабаево Собинского района Владимирской области. Были сформированы две опытные группы коров голштинизированной черно-пестрой породы живой массой 500–600 кг с удоем 6000–7000 л/год. При определении количества соматических клеток в пробах молока использовали систему Кенотест и анализатор молока «Соматос — В-2К». Наличие остаточного количества антибиотика в молоке определяли ингибиторными микробиологическими тестами. Гематологические показатели у коров проводили на кафедре диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных МГАВМиБ — МВА им. К.И. Скрябина. Препарат Энрофлон гель вводили интрацистернально в воспаленную долю вымени при клинической и субклинической форме мастита у коров в период лактации. В течение 15 дней проводили наблюдение за клиническим состоянием коров. Исследуемый препарат произведен в ООО «ВИК-Здоровье животных».

Результаты. При лечении клинического и субклинического мастита бактериальной этиологии у коров в период интенсивного раздоя с использованием препарата Энрофлон гель получен высокий терапевтический эффект: соответственно 80 и 100%. Клиническое состояние коров во время производственных опытов без отклонений от физиологической нормы.

Therapeutic efficacy of Enroflon gel in the treatment of clinical and subclinical mastitis in cattle

ABSTRACT

Relevance. The work is devoted to the study of the therapeutic effect of the drug Enroflon gel on cows of the Holstein black-and-white breed during the period of intensive lactation. Due to the fact that drugs for intracysternal administration based on enrofloxacin and ketoprofen were not used at domestic livestock enterprises, the goal was to study the therapeutic efficacy of the drug in the treatment of clinical and subclinical mastitis of bacterial etiology.

Methods. The production experience was carried out in the conditions of the economy of LLC “Babaev”, with. Babaev, Sobinsky District, Vladimir Region. Two experimental groups of Holsteinized black-and-white cows with live weight of 500–600 kg with a milk yield of 6000–7000 l/year were formed. When determining the number of somatic cells in milk samples, we used the Kenotest system and the Somatos-V-2K milk analyzer. The presence of a residual amount of antibiotic in milk was determined by inhibitory microbiological tests. Hematological parameters in cows were carried out at the Department of Disease Diagnostics, Therapy, Obstetrics and Animal Reproduction of the Moscow State Academy of Medical Sciences K.I. Scriabin. The drug Enroflon gel was injected intracysternally into the inflamed udder lobe in clinical and subclinical mastitis in cows during lactation. For 15 days, the clinical condition of the cows was monitored. The investigated drug was manufactured at LLC “VIC-Animal Health”.

Results. In the treatment of clinical and subclinical mastitis of bacterial etiology in cows during the period of intensive milk production with the use of Enroflon gel, a high therapeutic effect was obtained: 80 and 100%, respectively. The clinical condition of cows during production experiments without deviations from the physiological norm

Поступила: 17 сентября
После доработки: 5 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 17 september
Revised: 5 october
Accepted: 10 october

Введение

На сегодняшний день современное животноводство молочного направления является высокотехнологичной отраслью сельского хозяйства. Одной из приоритетных задач является увеличение молочной продуктивности крупного рогатого скота. Молокоперерабатывающие заводы предъявляют высокие требования к качеству исходного сырья, при этом здоровье молочной железы является одним из наиболее важных факторов получения высококачественной продукции [6,5].

К самому распространенному заболеванию молочной железы относится мастит. Высокая восприимчивость животных к заболеванию обусловлена в первую очередь интенсивно протекающими метаболическими процессами в паренхиме и строме молочной железы.

В России среди продуктивного молочного скота маститом болеют порядка 15–60% поголовья, а потери молока составляют до 30% годового удоя [12]. Актуальность сохранения здоровья вымени коров особенно остро встает в лактационный период, когда молочная железа испытывает максимальную нагрузку.

Экономический ущерб от заболевания складывается из снижения молочной продуктивности, преждевременной выбраковки коров, затрат на диагностику, лечение, ухудшения качества молока [1, 7, 10, 15]. Воспаление молочной железы, как и любого органа, является сложной реакцией организма, сопровождающейся угнетением, понижением аппетита, нарушением функции сердечно-сосудистой системы, повышением температуры тела и т. д. [2, 13, 16, 17].

Этиологическим фактором возникновения заболевания молочной железы чаще всего являются патогенные и условно патогенные микроорганизмы — стафилококки, стрептококки, колиформные бактерии и другие. При этом основным путем проникновения микроорганизмов является сосковый канал [16]. Микробы, попавшие на эпителий молочных альвеол, образуют в процессе жизнедеятельности токсины, которые, в свою очередь, вызывают денатурацию казеина, вследствие чего образуются сгустки, вызывающие закупорку молочных ходов. В дальнейшем накопившиеся продукты метаболизма бактерий приводят к десквамации эпителия молочной железы (лактоцитов) [16].

Исходя из приведенных данных, своевременное выявление и лечение коров, больных маститом, является первостепенной задачей ветеринарных специалистов. При терапии коров с клинической и субклинической формой заболевания маститом широко применяются антибиотики.

На фоне развития резистентности бактерий к антибиотикам, где данный процесс является нормальным эволюционным результатом, который ускоряется при активном и нерациональном использовании, ученые постоянно находятся в поиске новых комплексных антибактериальных препаратов.

К последним разработкам можно отнести препарат Энрофлон гель для интрацистернального применения, где в одном шприце-дозаторе содержится 300 мг энрофлоксацина и 50 мг кетопрофена, а также вспомогательные и формообразующие вещества. Энрофлоксацин обладает широким спектром антибактериальной активности, оригинальным

механизмом действия, обуславливающим отсутствие перекрестной резистентности к другим антибиотикам, благоприятными фармакокинетическими свойствами и хорошей переносимостью животными. Кетопрофен — средство (НПВП) с противовоспалительным, обезболивающим и жаропонижающим действием. Кетопрофен в препарате Энрофлон гель повышает эффективность антибиотикотерапии при маститах. Препарат вводят интрацистернально в воспаленную долю вымени. Действующие компоненты препарата равномерно распределяются в тканях вымени и быстро достигают терапевтических концентраций. Энрофлон гель представляет собой готовый препарат, который расфасован в пластиковые шприцы-дозаторы по 7,5 г. В комплект препарата входят одноразовые очищающие салфетки. Энрофлон гель применяют животным два раза в сутки с интервалом 12 часов в течение 2–3 дней.

Производственный опыт проводили в условиях хозяйства ООО «Бабаево» (с. Бабаево Собинского района Владимирской области). Были сформированы две опытные группы коров голштинизированной черно-пестрой породы живой массой 500–600 кг с удоем 6000–7000 л/год. Первая группа (опыт 1) — коровы с клинической формой мастита, 5 голов, получавшие терапию препаратом Энрофлон гель. Вторая группа — коровы (опыт 2) с субклинической формой мастита, 10 голов, получавшие терапию препаратом Энрофлон гель. Диагноз клинический мастит ставили на основании клинических признаков: измененный секрет вымени, отек, повышение местной температуры, болезненность и гиперемия пораженной доли вымени. Энрофлон гель коровам первой группы (опыт 1) вводили интрацистернально два раза в день с интервалом 12 часов в течение трех дней. Диагноз субклинический мастит подтверждали на основании пробы с диагностикомом для определения соматических клеток при использовании системы Кенотест. Уровень соматических клеток в пробах молока во второй группе (опыт 2) перед лечением и через 72 часа после последнего применения препарата определяли при помощи пробы с мастоприпом на вискозиметрическом анализаторе молока «Соматос — В-2К». В начале и конце опыта от животных с субклиническим маститом была отобрана периферическая кровь для проведения гематологических исследований.

Все остальные обработки коров проводились в соответствии с программой ветеринарных мероприятий хозяйства. Через 72 часа после последнего интрацистернального введения препарата проведена проверка всех пролеченных животных на наличие остаточного количества антибиотика в молоке ингибиторными микробиологическими тестами. В течение 10 дней произ-

Таблица 1. Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон гель при лечении клинической формы мастита (опыт 1), $n = 5$

Table 1. Therapeutic efficacy of Enrofloxacin gel in the treatment of clinical mastitis (experiment 1), $n = 5$

Показатели	Опытная группа Энрофлон гель
Количество обработанных животных, гол.	5
Наличие антибиотика в молоке через 72 часа после последнего введения	Отсутствует
Кратность введения	2 раза в сутки
Терапевтическая эффективность, % (гол.)	80 (3 головы)
Ограничения по молоку, дней	3
Выбраковано, гол	0

Таблица 2. Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон гель при субклиническом мастите (опыт 2), n = 10

Table 2. Therapeutic efficacy of Enrofloxacin gel in subclinical mastitis (experiment 2), n = 10

Показатели	Опытная группа Энрофлон гель
Количество обработанных животных, гол.	10
Количество обработанных долей вымени	15
Количество введений	5
Кратность введения	2 раза в сутки
Терапевтическая эффективность, % (гол.)	100 (10 гол.)
Наличие антибиотика в молоке через 72 часа после последнего введения	отсутствует
Выбраковано, гол	0

Таблица 3. Гематологические показатели у коров с субклинической формой мастита до и после применения препарата Энрофлон гель (опыт 2), n = 10

Table 3. Hematological parameters in cows with subclinical mastitis before and after application of Enrofloxacin gel (experiment 2), n = 10

Показатели	Норма	Опытная группа Энрофлон гель	
		до	после
Гемоглобин г/л	90–120	87,3±7,2	91,2±5,1
Эритроциты 10 ¹² /л	5–7,5	6,21±1,1	6,11±1,3
СОЭ мм/час	0,5–1,5	2,3±0,8	2,0±1,1
Тромбоциты 10 ⁹ /л	260–700	243,5±55,3	255,1±51,2
Лейкоциты 10 ⁹ /л	4,5–12,0	8,6±1,2	8,8±1,7
Лейкограмма, %			
Эозинофилы	3–8	3,4±0,8	3,1±1,1
Базофилы	0–2	-	-
Миелоциты	-	-	-
Метамиелоциты	0–1	-	-
Палочкоядерные нейтрофилы	2–5	4,2±1,4	4,0±1,1
Сегментоядерные нейтрофилы	20–35	36,5±6,2	34,3±5,3
Моноциты	2–7	2,9±1,2	4,1±0,9
Лимфоциты	40–75	60,0±11,1	54,5±8,5

Таблица 4. Результаты подсчета соматических клеток в пробах молока у коров с субклинической формой мастита в ходе опыта 2, n = 10

Table 4. Results of somatic cell counting in milk samples from cows with subclinical mastitis during experiment 2, n = 10

Показатель	Опытная группа Энрофлон гель	
	до	после
Количество соматических клеток, тыс/см ³	711,23±64,0	341,5±57,3*

* — различия достоверны при p ≤ 0,05

водственного опыта за животными вели ежедневное клиническое наблюдение, при этом учитывали общее состояние животных, кратность введения препарата, выбытие, эффективность лечения, наличие остаточного количества антибиотика, уровень соматических клеток, гематологические показатели. Результаты опыта при лечении клинической формы животных представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, в результате применения препарата Энрофлон гель интрацистернально два раза в сутки с интервалом 12 часов в течение 3 дней при лечении клинического мастита терапевтическая эффективность составила 80%. Через 72 часа после последнего введения препарата наличие антибиотика в молоке пролеченных животных не обнаружено.

Как видно из таблицы 2, в результате применения препарата Энрофлон гель при терапии субклинической формы мастита у коров терапевтическая эффективность составила 100%. Через 72 часа после последнего введения препарата наличие антибиотика в молоке пролеченных животных не обнаружено.

Как видно из таблицы 3, анализ гематологических показателей в начале и в конце опыта не выявил существенных изменений показателей крови при субклинической форме мастита.

Как видно из таблицы 4, до начала терапии у животных уровень соматических клеток в пробах молока опытной группы (опыт 2) свидетельствует о наличии субклинической формы мастита, после проведения лечения уровень соматических клеток соответствовал норме, что подтверждает высокую терапевтическую эффективность препарата Энрофлон гель.

Заключение

Результаты производственных опытов свидетельствуют, что Энрофлон гель является новым перспективным препаратом с высоким терапевтическим эффектом при клинической и субклинической форме мастита у крупного рогатого скота. Препарат не обладает общим или местным побочным действием, не вызывает изменений клинических и гематологических показателей крови у животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркова А. С., Смирнов Г. Ю. Дифференциальная диагностика мастита у коров с использованием ультразвукового сканирования. *Аграрный вестник Урала*. 2014;(3):19–22.
2. Богуш, А.А., Каменская Т.Н., Иванов В.Е. Борьба с маститом коров — залог повышения сортности молока. *Наше сельское хозяйство*. 2009;(5):14–19.
3. Гамаюнов В.М., Камошенков А.О., Климов Н.Т. и др. Методические рекомендации по профилактике и терапии мастита у коров при инновационных технологиях производства молока на фермах и комплексах Смоленской области. *Смоленск*, 2009.
4. Гасанов, Н.Г., Черепакхин Д.А., Кордюков А.П., Гусейнов Э.М. Диагностика и лечение маститов у коров с применением неантибиотических препаратов. *Диагностика, терапия и профилактика акушерско-гинекологических патологий у животных: Сб. науч. тр. — МВА. М.*, 1994. С.97–100.
5. Колчина А.Ф., Елесин А.В., Баркова А.С., Хонина Т.Г. Болезни сосков молочной железы коров как фактор риска развития мастита: монография. *Екатеринбург: Изд-во Уральской ГСХА*, 2010. 152 с.
6. Коренник И. Соматические клетки в молоке. *Ветеринария Кубани*. 2010;(5):20–21.
7. Коровушкин А. А., Нефедова С. А. Резистентность к маститу гипотиреозных коров различных линий черно-пестрой породы при компенсаторной адаптивности СА2+ — антагонистом. *Естественные и технические науки*. 2011;(2):150–151.
8. Париков В.А., Климов Н.Т., Романенков А.Н. и др. Мастит у коров (профилактика и терапия). *Ветеринария*. 2010;(11):35–37.
9. Понамарев, В.К. Взаимосвязь маститов и гинекологических болезней у коров. *Материалы междунар. науч.-практ. конф. ВНИВФИП. Воронеж*, 2002. С.496–497.
10. Роман Л. Г. Особенности этиопатогенеза, диагностики, терапии и профилактики мастита коров в сухостойный период: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. *Саратов*, 2010. 45 с.
11. Глазунов Ю.В., Никонов А.А., Эргашев А.А., Столбова О.А., Есингалиев М.А. Скрытые патологии молочной железы дойных коров в хозяйствах юга Тюменской области. *Аграрный вестник Урала*. 2011;12-2(92):11–13.
12. Татаркина Н.И., Пономарева Е.А. Молочная продуктивность коров в период раздоя с использованием ферментных добавок. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2012.
13. Трофимов А.Ф. Три камня преткновения. *Наше сельское хозяйство*. 2012;(5):12–15.
14. Шахов А.Г., Мисайлов В.Д., Нежданов А.Г. и др. Неотложные задачи в профилактике мастита у коров. *Ветеринария*. 2005;(8):3–7.
15. Шидловская В. П. Небелковые азотистые вещества в молоке и их роль в оценке качества молока. *Молочная промышленность*. 2008;(3).
16. Яцына О.А. Роль микрофлоры в возникновении маститов у коров. *Биоэкология и ресурсосбережение, УО ВГАВМ. Витебск*, 2010. С.180.
17. Круглова Ю.С., Рогов Р.В., Рязанов И.Г. Применение препарата мастинол-форте в терапии субклинического мастита у дойных коров. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2020;(2):22–27.

ОБ АВТОРАХ:

Рогов Роман Васильевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных
Лусин Евгений Александрович, ведущий ветеринарный врач-консультант Департамента животноводства

REFERENCES

1. Barkova AS, Smirnov G. Yu. Differential diagnosis of mastitis in cows using ultrasound scanning. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2014;(3):19–22. (In Russ.)
2. Bogush, A.A., Kamenskaya T.N., Ivanov V.E. Fighting cow mastitis is the key to increasing the grade of milk. *Our agriculture*. 2009;(5):14–19. (In Russ.)
3. Gamayunov V.M., Kamoshenkov A.O., Klimov N.T. and other Methodological recommendations for the prevention and treatment of mastitis in cows with innovative technologies for milk production on farms and complexes of the Smolensk region. *Smolensk*, 2009. (In Russ.)
4. Gasanov, N.G., Cherepakhin D.A., Kordyukov A.P., Guseinov E.M. Diagnostics and treatment of mastitis in cows using non-antibiotic drugs. *Diagnostics, therapy and prevention of obstetric and gynecological pathologies in animals: Sat. scientific. tr. — MBA. M.*, 1994. P.97–100. (In Russ.)
5. Kolchina A.F., Yelesin A.V., Barkova A.S., Khonina T.G. Diseases of the nipple of the mammary gland of cows as a risk factor for the development of mastitis: monograph. *Ekatereburg: Publishing house of the Ural State Agricultural Academy*, 2010. 152 p. (In Russ.)
6. Korennik I. Somatic cells in milk. *Veterinary medicine of the Kuban*. 2010;(5):20–21. (In Russ.)
7. Korovushkin A.A., Nefedova S.A. Resistance to mastitis in hypothyroid cows of various lines of the black-and-white breed with compensatory adaptability as a CA2+ antagonist. *Natural and technical sciences*. 2011;(2):150–151. (In Russ.)
8. Parikov V.A., Klimov N.T., Romanenkov A.N. and others. Mastitis in cows (prevention and therapy). *Veterinary medicine*. 2010;(11):35–37. (In Russ.)
9. Ponomarev, V.K. The relationship of mastitis and gynecological diseases in cows. Materials of the international. scientific.-practical. conf. VNIPIFIT. *Voronezh*, 2002. P.496–497. (In Russ.)
10. Roman LG Features of etiopathogenesis, diagnosis, therapy and prevention of cow mastitis in the dry period: author. dis. ... Dr. vet. sciences. *Saratov*, 2010. 45 p. (In Russ.)
11. Glazunov Yu.V., Nikonov A.A., Ergashev A.A., Stolbova O.A., Esingaliev M.A. Latent pathologies of the mammary gland of dairy cows in the farms of the south of the Tyumen region. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011;12-2(92):11–13. (In Russ.)
12. Tatarkina N.I., Ponomareva E.A. Milk productivity of cows during the milking period using enzyme supplements. *Feeding farm animals and forage production*. 2012. (In Russ.)
13. Trofimov A.F. Three stumbling blocks. *Our agriculture*. 2012;(5):12–15. (In Russ.)
14. Shakhov A.G., Misailov V.D., Nezhdanov A.G. and other Urgent tasks in the prevention of mastitis in cows. *Veterinary medicine*. 2005;(8):3–7. (In Russ.)
15. Shidlovskaya VP Non-protein nitrogenous substances in milk and their role in assessing milk quality. *Dairy industry*. 2008;(3). (In Russ.)
16. Yatsyna O.A. The role of microflora in the occurrence of mastitis in cows. *Bioecology and Resource Saving, UO VГАVМ. Vitebsk*, 2010. P.180. (In Russ.)
17. Kruglova Yu.S., Rogov R.V., Ryazanov I.G. Application of the drug mastinol-forte in the treatment of subclinical mastitis in dairy cows. *Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology*. 2020;(2):22–27. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Roman V. Rogov, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Diagnostics of Diseases, Therapy, Obstetrics and Animal Reproduction
Evgeny A. Lyusin, Leading Veterinarian-Consultant of the Department of Livestock

Гарантия эффективного лечения мастита



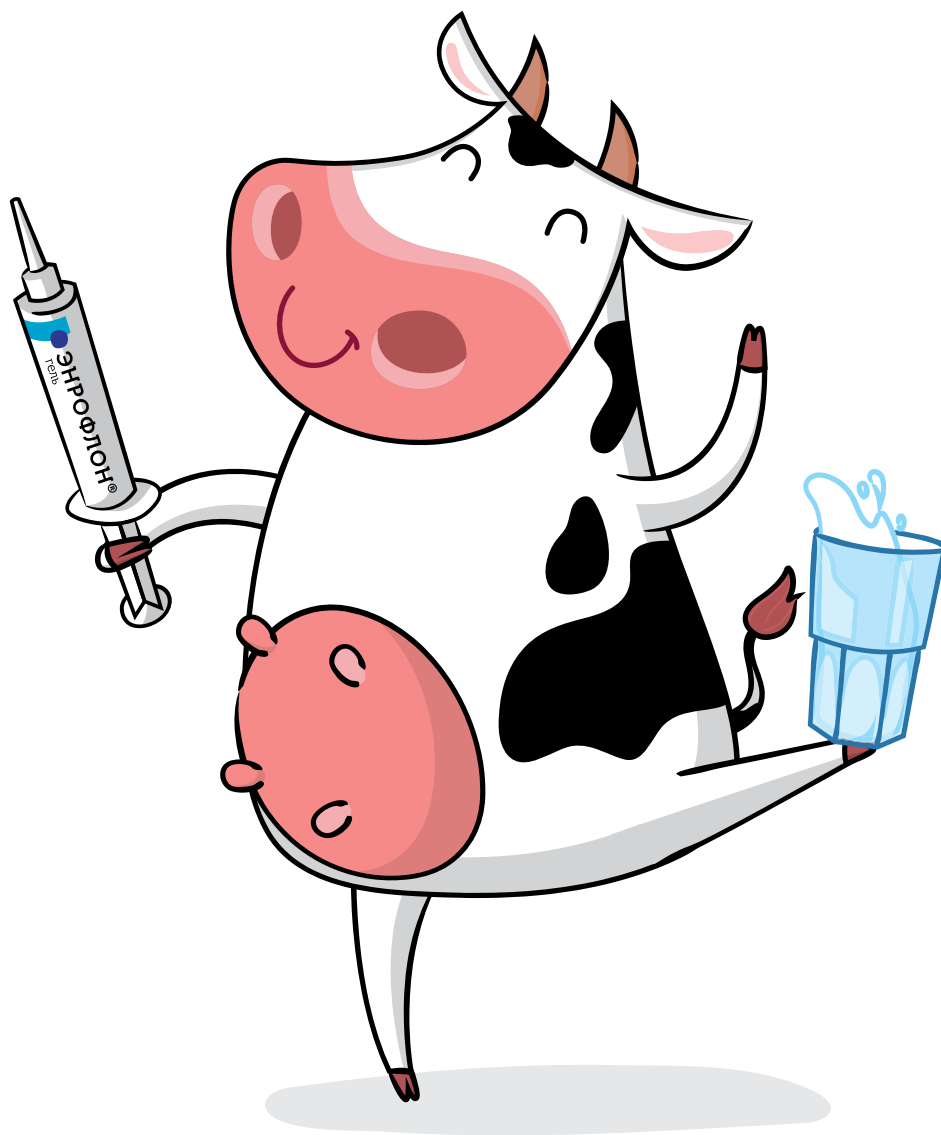
www.vicgroup.ru

Энрофлон® гель

для интрацестерального применения



Комбинированный антибактериальный препарат для лечения субклинических и клинических маститов бактериальной этиологии у коров



Преимущества:



два действующих компонента: энрофлоксацин и кетопрофен (НПВС);



равномерное распределение геля в тканях вымени;



быстрое достижение терапевтических концентраций действующих веществ;



короткий период ограничения по молоку – 72 часа;



широкий спектр антибактериального действия;



выраженный противовоспалительный, обезболивающий и жаропонижающий эффект.

Форум и выставка по глубокой переработке зерна и сахарной свеклы, промышленной биотехнологии и биоэкономике «Грэйнтек-2020»

Грэйнтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

+7 (495) 585-5167 | info@graintek.ru | www.graintek.ru

Форум и выставка - уникальное специализированное событие отрасли в России и СНГ, пройдет 18-19 ноября 2020 года в отеле Холидей Инн Лесная, Москва

В фокусе Форума – практические аспекты глубокой переработки зерна и сахарной свеклы как для производства продуктов питания и кормов, так и биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью. Будет обсуждаться производство нативных и модифицированных крахмалов, сиропов, органических кислот, аминокислот (лизин, треонин, триптофан, валин), сахарозаменителей (сорбит, ксилит, маннита и тд) и других химических веществ.

20 ноября 2020 года пройдет семинар «ГрэйнЭксперт», посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.

Возможности для рекламы

Форум и выставка «Грэйнтек» привлечет в качестве участников владельцев и топ-менеджеров компаний, что обеспечит вам, как спонсору, уникальные возможности для встречи с новыми клиентами. Большой выставочный зал будет удобным местом для размещения стенда вашей компании. Выбор одного из спонсорских пакетов позволит Вам заявить о своей компании, продукции и услугах, и стать лидером быстрорастущего рынка глубокой переработки зерна и промышленной биотехнологии.

Спонсоры Форума прошлых лет



5 ВОПРОСОВ О КАТИОННО-АНИОННОМ БАЛАНСЕ (КАБ)

Доктор Эллиот Блок, научный сотрудник, технический консультант компании Arm & Hammer Animal Nutrition



Катионно-анионный баланс рациона (КАБ), или DCAD (англ., dietary cation-anion difference), является весьма важной частью при составлении рациона для молочных коров. Об использовании данной практики ведутся дискуссии уже на протяжении многих лет: даже сегодня многие ее не понимают и не принимают, однако весьма незаслуженно.

В целом, КАБ рассчитывается путем сложения миллиэквивалентов катионов+ (натрия + калия) и вычитания суммы миллиэквивалентов анионов- (хлора + серы) рациона. Некоторые уравнения не включают серу, поэтому при изучении рационов важно знать, какое уравнение использовалось для расчета катионно-анионного баланса.

1 Почему просчет КАБ так важен?

Не всегда катионно-анионный баланс можно напрямую связать лишь с рационом: эта практика оказывает сильное влияние на состояние животного в целом. Когда рационы составлены с учетом балансировки уровня КАБ, то это может предотвратить или снизить процент возникновения заболеваний обмена веществ в транзитном периоде, увеличить надой и качество молока, помочь смягчить последствия теплового стресса, увеличить потребление сухого вещества и многое другое.

2 В какой период необходимо придерживаться отрицательного уровня КАБ?

Баланс катионов и анионов рациона должен быть отрицательным в период второго сухостоя. По мере того как отметка КАБ снижается, у коровы возникает легкий метаболический ацидоз крови, который приносит пользу на определенных этапах ее жизни, в данном случае — за три недели до отела.

Отрицательный уровень КАБ вызывает закисление организма, которое положительно влияет на состояние коровы перед отелом. Такой уровень позволяет мобилизовать кальций из костей и предотвратить клиническую и субклиническую молочные лихорадки, а также улучшить иммунитет в целом. В этот период рекомендуется поддерживать КАБ на отметке от -8 до -12 мэкв/100 г сухого вещества в рационе.

По результатам недавнего исследования¹ коровы, получавшие рацион с отрицательным катионно-анионным балансом перед отелом, давали на 1 кг в сутки больше молока базисной жирности на протяжении по крайней мере первых 65 дней лактации.

3 В какой период придерживаться положительного уровня КАБ?

После отела необходимо восстановить положительный баланс катионов и анионов в рационе. По мере того как уровень КАБ подходит к положительной отметке и устанавливается на ней, у организма коровы появляется больше возможностей накапливать кальций в крови, что является наиболее важным для новотельных и высокопродуктивных коров.

Положительный катионно-анионный баланс увеличивает буферную емкость крови и поэтому так необхо-

дим в период после отела, когда в организме коровы вырабатывается большое количество кислых элементов (высокая молочная продуктивность, мобилизация жира и учащенное дыхание увеличивают кислотную нагрузку крови). Чем больше молока ожидается, тем выше должен быть КАБ.

В соответствии с нашими рекомендациями, катионно-анионный баланс после отела должен составлять от $+35$ до $+45$ мэкв/100 г сухого вещества в рационе для высокопродуктивных коров и от $+30$ до $+35$ для коров, производящих менее 38,5 кг молока, и от $+25$ до $+30$ — в конце лактации. Как показывают результаты исследований^{2,3} более высокий уровень КАБ оптимизирует молочную продуктивность и компоненты молока, а также улучшает эффективность кормления.

4 Как КАБ влияет на тепловой стресс?

Каждый год животноводы сталкиваются с проблемой теплового стресса, и эффективным способом смягчения его последствий является повышение катионно-анионного баланса с дополнительным введением стабилизированного источника карбоната калия.

В жаркую погоду у коровы снижается аппетит и слабо жует жвачка, что приводит к недостаточной буферизации крови. Коровы, испытывающие тепловой стресс, подвержены дефициту калия — одному из обязательных компонентов КАБ. Калий также является основной составляющей пота, который коровы быстро теряют в жаркую погоду из-за повышенной потливости и частого мочеиспускания.

Для восполнения такого дефицита необходимо вводить в рацион карбонат калия дополнительно. Это способствует буферизации кислых элементов организма, концентрация которых увеличивается во время теплового стресса, а также удержанию отметки потребления сухого вещества и жеванию жвачки, что уменьшает влияние теплового стресса.

Университетские исследования⁴ показывают, что повышение уровня калия в рационе увеличивает производство молока базисной жирности на 3,9 кг в день.

5 Почему уровень КАБ не постоянен?

Время года и климат влияют на катионно-анионный баланс у коров в такой же степени, как и изменение рациона и компонентов корма влияет на КАБ. Поэтому подходите к корректировке баланса катионов и анионов ответственно, регулярно проводите анализ корма для четкого определения уровня КАБ и, если необходимо, корректируйте рационы перед отелом и после, исходя из ваших целей.

Обратите внимание, что недостаточно проводить корректировку баланса катионов и анионов только через изменение рационов. Для контроля уровня КАБ необходимо дополнительно включать в рацион вкушной источник анионов для достижения максимального эффекта от кормления.

¹ Лиан И-Джей, Родни Р, Де Гарис Пи-Джей, Макнейл ДМ, Блок Е, Влияние катионно-анионного баланса в рационе до отела на молочную продуктивность: метаанализ. Американская Ассоциация Молочной Науки Аннотация # 720.

² Иванюк М.Е., Эрдман Р.А. Эффективность потребления корма и молочная продуктивность в ответ на изменение КАБ у молочных коров. Американская Ассоциация Молочной Науки Аннотация # M139.

³ Вайдман А., Иванюк М.Э., Эрдман Р.А. Карбонат калия как катионная добавка для увеличения разницы между катионами и анионами в рационе и повышение эффективности кормов у молочных коров. Американская Ассоциация Молочной Науки Аннотация # W336.

⁴ Уайт Р, Харрисон Джей, Кинкейд Р, Блок Е., Сен-Пьер Н. Эффективность бикарбоната калия в увеличении катионно-анионного баланса в рационе коров на ранней стадии лактации. J Anim Sci Vol. 86, E-Suppl. 2 / J Dairy Sci 2008; 91.

BIO-CHLOR™

ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ?

ЭТО ПРОСТО.

Чем меньше случаев заболевания обмена веществ, тем лучше. И чтобы понять это, не нужно быть ветеринаром. К счастью, предотвращение случаев появления молочной лихорадки и других метаболических заболеваний стало намного проще. Так же просто, как и поддерживать отрицательное значение DCAD перед отелом. Добавление BIO-CHLOR™ в корм в предстельный период способствует началу лактации и поддерживает необходимый уровень кислотности в рубце. Отличный выбор!

#ScienceHearted



#ScienceHearted



FEED CONSULT

Официальный представитель в России
Бесплатный 8 (800) 770-71-49
feedconsult.ru



ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ ТЕЛЯТ С ПОМОЩЬЮ ГИПЕРИММУННЫХ СЫВОРОТОК

С. Ярцев, канд. биол. наук, первый заместитель директора
 В. Михеев, канд. биол. наук, начальник производства ветеринарных препаратов
 Ю. Глушенкова, начальник отдела по работе со штаммным материалом
 ФКП «Армавирская биофабрика»

Высокая заболеваемость телят первого месяца жизни на предприятиях промышленного типа регистрируется преимущественно от ассоциированных инфекций, обусловленных двумя и более возбудителями вирусной и бактериальной этиологии. Как правило, заболевание протекает в виде энзоотических вспышек, с поражением желудочно-кишечного и респираторного трактов.

Возникновение и развитие инфекционного процесса обусловлены высокой концентрацией поголовья скота, латентным персистированием возбудителей в организме взрослого поголовья (коров/нетелей), впоследствии вызывающих острое течение заболевания у новорожденных телят.

Антитела, полученные с молозивом, обеспечивают защиту телят от заболеваний до тех пор, пока у них не разовьются собственные механизмы иммунитета. Недостаточный уровень резистентности телят может являться одной из причин высокой заболеваемости и как следствие смертности. Низкий уровень резистентности определяется совокупностью факторов, в первую очередь агамма- или гипогаммаглобулинемией, обусловленной рядом причин: несвоевременным скармливанием молозива новорожденным телятам и/или его неполноценностью, нарушением механизма абсорбции иммуноглобулинов молозива кишечником новорожденных, отсутствием банка молозива и, как следствие, выпаиванием молозива от первотелок или «маститного» молозива. Также немаловажную роль в возникновении инфекционных заболеваний играют нарушения технологического процесса, как например несоблюдение технологии кормления (выбор соски для выпойки с большим диаметром отверстия), низкокачественный ЗЦМ, плохие условия содержания, повышенная влажность, несвоевременная дезинфекция — все это факторы, снижающие резистентность организма к инфекциям.

Новорожденный теленок абсолютно беззащитен, с практически стерильным желудочно-кишечным трактом, и потому восприимчив к различным заболеваниям. С первым глотком воздуха, а также через ротовую полость в организм попадают микроорганизмы, в том числе возбудители в комбинации вирус + вирус, вирус + бактерии, вызывая смешанную инфекцию.

При этом активная иммунизация в раннем возрасте малоэффективна, так как имеющиеся у телят колостральные антитела блокируют вакцинные антигены, тем самым препятствуя формированию напряженного иммунитета, зачастую усугубляя инфекционный процесс. Использование живых вакцин может вызывать иммунодепрессивное состояние и поствакцинальную болезнь.

Таким образом, эффективными средствами иммунопрофилактики являются лечебно-профилактические иммунологические препараты, содержащие готовые антитела к возбудителям заболеваний и их токсинам. При введении иммунных сывороток в организм теленка развивается пассивный иммунитет.

Поливалентная сыворотка против пастереллеза, сальмонеллеза, эшерихиоза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита, больше известная среди врачей как «9-и валентная», изготовлена из крови животных-доноров, гипериммунизированных антигенами, содержащими культуры штаммов бактерий *Pasteurella multocida* № 8683, 656, Т-80; *Mannheimia haemolytica* КМИВ-В158; *Salmonella typhimurium* № 371; *Salmonella Dublin* № 373; *Escherichia coli* № 115/2 (O115), 320 (O78:K80); адгезивные антигены *Escherichia coli* — K88, K99, 987P, F41; ТЛ- и ТС-анатоксины клеток бактерий *Escherichia coli* O115:K88, O141:K99, O9:K103:987P, O141:F41, а также авирулентные штаммы вирусов парагриппа-3 № ПТК-45/86 и инфекционного ринотрахеита № ТК-А (ВИЭВ) В-2.

Рис. 1. Схема пассивной иммунизации телят в первые дни жизни поливалентной сывороткой против пастереллеза, сальмонеллеза, эшерихиоза, ИРТ и ПГ-3

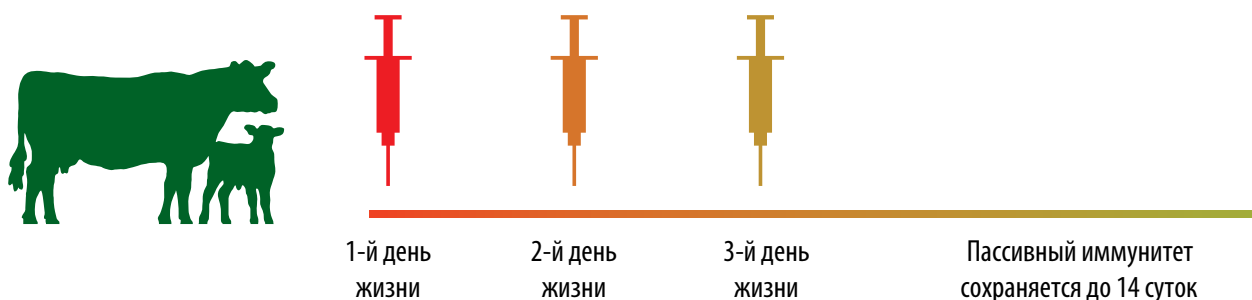
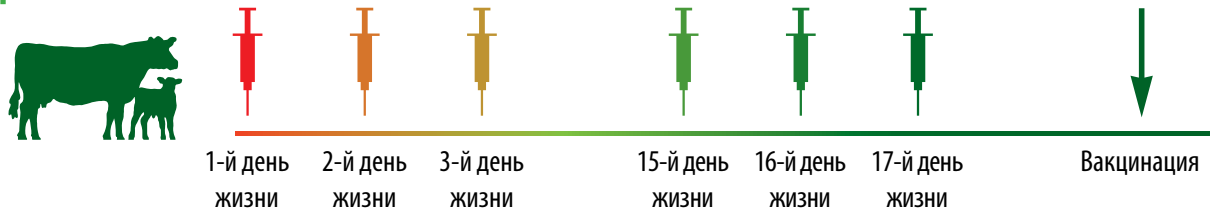


Рис. 2. Лечебно-профилактическая схема повышения сохранности молодняка КРС первого месяца жизни



«9-и валентная» сыворотка содержит уже готовые антитела против пастереллеза, сальмонеллеза, колибактериоза (эшерихиоза) и, что очень важно, иммуноглобулины к адгезивным антигенам *Escherichia coli*, отвечающим за проникновение в клетку и отличающихся высокой устойчивостью к антибактериальным препаратам, а также иммунные комплексы противодействующие термостабильным и термолабильным анатоксинам *Escherichia coli*.

Трехкратное применение сыворотки в дозе 20 мл на первые, вторые и третьи сутки подкожно на голову способствует формированию у теленка пассивного иммунитета продолжительностью до 14 дней с момента последней инъекции (рис. 1). Для достижения максимального эффекта первое введение сыворотки необходимо произвести не позднее 3 часов после рождения теленка. Перед введением сыворотку тщательно встряхивают и подогревают на водяной бане до 36–37 °С.

Для экстренного создания иммунитета против смешанных форм респираторно-кишечных инфек-

ций — пневмоэнтеритов используют сывороточный иммунный препарат ИММУНОСЕРУМ. Сыворотка ИММУНОСЕРУМ содержит антитела против вирусов парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, диареи — болезни слизистых, рота-, корона- и аденовируса крупного рогатого скота, являющихся основными возбудителями кишечных и респираторных болезней телят.

Трехкратное введение сыворотки ИММУНОСЕРУМ на 15-й, 16-й и 17-й день жизни в дозе 20 мл подкожно на голову обеспечивает формирование пассивного иммунитета у телят продолжительностью до трех недель.

Таким образом, схема пассивной специфической иммунотерапии поливалентной «9-и валентной» гипериммунной сывороткой в сочетании с сывороткой ИММУНОСЕРУМ обеспечивает защиту телят от основных заболеваний желудочно-кишечного тракта и респираторных органов. Антитела, полученные посредством введения сывороток, обеспечивают защиту телят от заболеваний до момента плановой вакцинации.



УДК 619:616-01/-099

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-28-30>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

**Раев С.А.,
Южаков А.Г.,
Стаффорд В.В.,
Заберезный А.Д.,
Алипер Т.И.**

ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН, 109428, г. Москва, Рязанский проспект, д. 24, к. 1

E-mail: aliper@narvac.com,
anna.v.nazarova@mail.ru

Ключевые слова: цирковироз свиней 3 типа, респираторные болезни свиней, распространенность, мониторинг, ДНК

Для цитирования: Раев С. А., Южаков А. Г., Стаффорд В. В., Заберезный А. Д., Алипер Т. И. Анализ распространенности цирковироза свиней третьего типа в промышленном свиноводческом хозяйстве. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 28–30.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-28-3>**Конфликт интересов отсутствует**

**Raev S.A.,
Yuzhakov A.G.,
Stafford V.V.,
Zaberezhny A.D.,
Aliper T.I.**

Federal State Budget Institution "Federal Scientific Center VIEV", 109428, Ryazanskiy prospect 24-1, Moscow, Russia

Key words: porcine circovirus type 3, porcine respiratory diseases, prevalence, monitoring, DNA

For citation: Raev S.A., Yuzhakov A.G., Stafford V.V., Zaberezhny A.D., Aliper T.I. Analysis of spread of porcine circovirus type 3 detected in Russia. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 28–30. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-28-30>**There is no conflict of interests**

Анализ распространенности цирковироза свиней третьего типа в промышленном свиноводческом хозяйстве

РЕЗЮМЕ

Цирковироз свиней 3 типа (ЦВС-3) — недавно обнаруженный представитель семейства *Circoviridae*. Данный вирус был идентифицирован как предполагаемый патоген свиней. Проявления инфекции варьируют от рождения мертвых и мумифицированных плодов, энцефалита и миокардита в перинатальном периоде до периаартериита у поросят на этапе откорма. Ранее было показано широкое распространение ЦВС-3 в странах с развитым свиноводством. С учетом установленной ассоциации данного возбудителя с патологией у свиней возникает необходимость в проведении диагностических исследований в отношении ЦВС-3. Целью нашего исследования было обнаружение ДНК вируса в различном материале (сыворотка крови, бронхоальвеолярный лаваж, слюна и патологический материал) у свиноматок и поросят различных возрастных групп на двух производственных площадках свиноводческого хозяйства промышленного типа. Для обнаружения вирусной ДНК использовали метод ПЦР.

Результаты: В результате проведенных исследований было показано наличие вируса во всех видах исследуемого материала. На площадке № 1 у поросят ДНК вируса ЦВС-3 выявлялась в слюне (максимальная доля положительно реагирующих животных — 60% у поросят 21 и 60–70-дневного возраста), сыворотке крови (100% у поросят 150–160-дневного возраста) и бронхоальвеолярном лаваже (40% у поросят 90–100-дневного возраста). На площадке № 2 был выявлен в целом более высокий уровень доли поросят, выделяющих ЦВС-3 со слюной (диапазон 50–100%). Кроме того, ДНК вируса ЦВС-3 обнаруживалась в 70% проб патматериала от абортировавших свиноматок и в 80% проб околоплодной жидкости от абортировавших свиноматок.

Analysis of spread of porcine circovirus type 3 detected in Russia

ABSTRACT

Porcine circovirus type 3 (PCV-3) — a recently detected member of *Circoviridae* family. The virus has been identified as a possible infectious agent. Clinical signs vary from stillbirth and fetus mummification, encephalitis and myocarditis in perinatal period to periarteritis in fattening period. The PCV-3 widespread has been demonstrated in major pork development countries. Establishing of the association between presence of this pathogen and disease development makes PCV3 diagnostic studies in Russia necessary. The main goal of this investigation was to detect PCV3 DNA in blood serum, saliva and bronchioalveolar lavage and pathological material in sows and piglets of different age groups at two units at an industrial swine farm. For PCV-3 detection we used PCR method.

Results of this investigation revealed that PCV3 was detected in all types of biomaterial. At the unit 1 PCV3 DNA has been detected in saliva (highest ratio of infected animals was 60% in 21- and 60–70 day-old piglets), serum (100% in 150–160-day-old piglets) and bronchioalveolar fluid (40% in 90–100-day-old piglets). It was found that at the unit 2 level of piglets PCV-3 shedding was higher (50–100%) than at the unit 1 (0–60%). Moreover, PCV3 DNA has been detected in 70% of pathological material obtained from aborted sows and in 80% of their amniotic fluid.

Поступила: 12 октября
После доработки: 12 октября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 12 October
Revised: 12 October
Accepted: 10 September

Введение

В середине 2015 г. на нескольких свиноводческих фермах Северной Америки наблюдалось увеличение смертности свиноматок с клиническими признаками дерматита и нефропатии (СДНС) и нарушениями репродукции (аборты), которые не были ассоциированы с ЦВС-2, парвовирусом и вирусом репродуктивного и респираторного синдрома свиней (ВРРСС) [2, 18]. В дальнейшем было установлено, что данная патология была ассоциирована с цирковирусом свиней 3 типа (ЦВС-3). Данный возбудитель относится к семейству *Circoviridae*, роду *Circovirus* [12]. На данный момент наличие ЦВС-3 установлено в США, Южной Америке, Европе, России, и странах Азии [1, 4, 6, 7, 11, 14, 15]. В работах ряда исследователей были попытки установить ассоциацию между наличием ЦВС-3 и проявлением патологии у свиней: пневмонии, лихорадки, анорексии, СПМИ, СДНС, репродуктивной патологии, поражением суставов [3, 5, 9, 10, 13]. Также появились данные, свидетельствующие о возможности бессимптомного течения инфекции [16]. Вместе с тем опыт по экспериментальному воспроизведению инфекции все же был проведен. В качестве материала для заражения использовали инфекционный клон, содержащий полную геномную ДНК ЦВС-3. В результате данного эксперимента было показано, что ЦВС-3 способен вызывать развитие СДНС у поросят 4 и 8-недельного возраста, смертность при этом составила 40% для обеих возрастных групп [5].

Целью данного исследования было изучение распространенности ЦВС-3 у свиноматок, а также поросят различных возрастов на промышленном свинокомплексе.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили образцы сывороток крови, слюны, бронхоальвеолярного лаважа, а также патологического материала, полученных от животных различных технологических групп, содержащихся в условиях промышленного свинокомплекса, расположенного в Уральском федеральном округе. Свинокомплекс эндемичен по таким патогенам, как ВРРСС, ЦВС-2 и *Mycoplasma hyorhinotracheae*. Обследованное хозяйство неблагополучно как по респираторной (кашель, пневмонии), так репродуктивной (аборты) патологии, периодически наблюдаются проявления СДНС в виде образования пятен на коже. Выделение ДНК из образцов проводили при помощи «Набора для выделения ДНК» (ООО Ветбиохим, Россия), по методике производителя. Обнаружение ДНК ЦВС-3 осуществлялось при помощи метода ПЦР, описанного ранее [9].

Результаты и обсуждение

Площадка № 1. В результате проведения диагностики методом ПЦР ДНК ЦВС-3 была выявлена во всех видах образцов для исследования (слюна, сыворотка крови, бронхоальвеолярный лаваж).

Наиболее длительный период выделения вируса наблюдался при исследовании слюны, максимальная доля положительно реагирующих животных была выявлена у поросят 21 и 60–70-дневного возраста, после чего этот показатель не превышал 20%. В бронхоальвеолярном лаваже ДНК возбудителя была выяв-

лена лишь у поросят 90–100-дневного возраста (90–100 дней). Наконец, вирус был обнаружен у всех исследованных животных 150–160-дневного возраста (рис. 1).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что большая часть поросят на этапе дорастивания выделяют вирус во внешнюю среду со слюной. Отсутствие ДНК вируса в бронхоальвеолярном лаваже может свидетельствовать об отсутствии рецепторов для ЦВС-3 в нижней части респираторного тракта. Отсутствие положительных результатов ПЦР у новорожденных поросят и его последующее обнаружение у 21-дневных поросят говорит о потенциальной роли свиноматок как источника горизонтальной, но не вертикальной передачи возбудителя. Примечательно, что у свиноматок ЦВС-3 обнаружен лишь в бронхоальвеолярном лаваже (20%), но не в сыворотке крови и слюне.

Стоит обратить внимание на то, что в работе, посвященной экспериментальному воспроизведению ЦВС-3 инфекции оценивался исключительно уровень вирусемии. Было установлено, что детектируемый уровень ДНК ЦВС-3 сохраняется на протяжении 3 недель после заражения. Полученные нами данные показали, что вирус выявляется лишь у 150–160-дневных поросят. Для установления взаимосвязи между выявлением вируса в различном материале и патологией необходимо проведение дальнейших исследований, включающих использование метода иммуногистохимического окрашивания поврежденных тканей.

Площадка № 2. Подтверждением преимуществ слюны как материала для исследования являются результаты выявления ДНК ЦВС-3 в бронхоальвеолярном лаваже и слюне поросят 60–70-дневного возраста с площадки № 2. Вирус удалось обнаружить во всех образцах слюны (рис. 2), при этом все пробы бронхоальвеолярного лаважа оказались отрицательными (данные не представлены). Также вирус обнаружен в патологическом материале от свиноматок, в том числе в околоплодной жидкости абортировавшихся плодов.

Проведение кросс-секционного мониторинга с использованием слюны в качестве материала для исследования позволили установить выделение вируса во всех возрастных группах поросят (рис. 2). Кроме того, на данной площадке удалось установить выделение вируса со слюной свиноматок.

Интересно, что в случае анализа уровня выделения вируса во внешнюю среду у поросят данный показатель в среднем выше по сравнению со свиноматками. А при

Рис. 1. Обнаружение ДНК вируса ЦВС-3 на площадке №1

Fig. 1. Detection of DNA virus PCV-3 at site No. 1

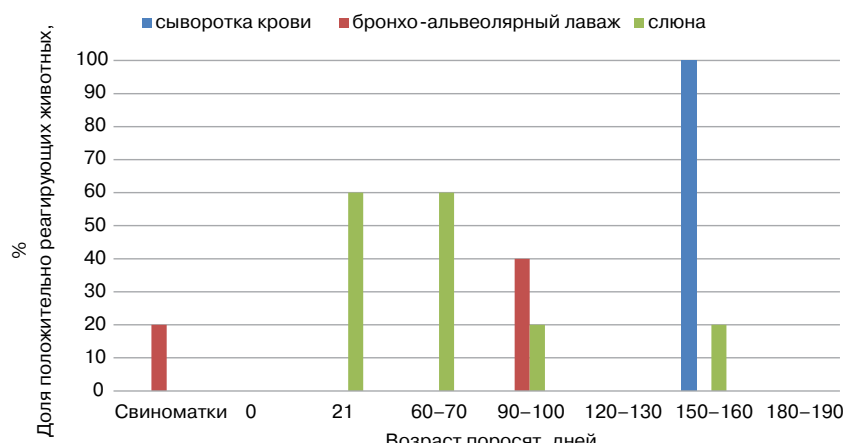
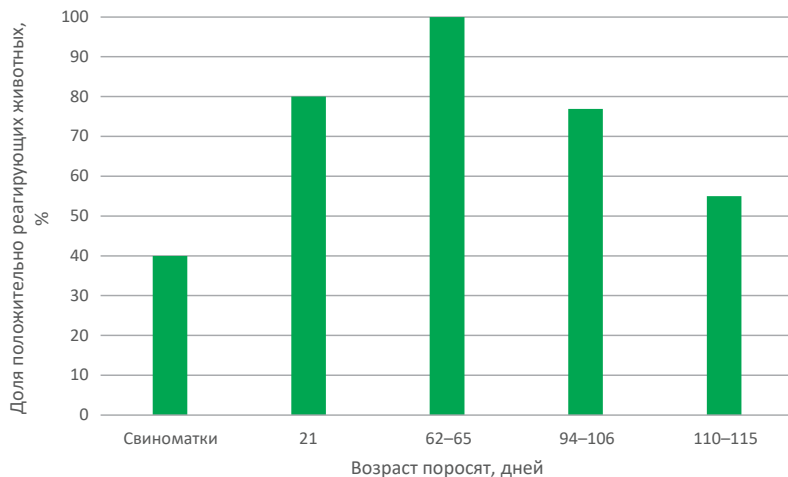


Рис. 2. Обнаружение ДНК вируса ЦВС-3 на площадке №2**Fig. 2.** Detection of PCV-3 virus DNA at site No. 2

выявлении ДНК вируса ЦВС-3 в образцах патологического материала наблюдается обратная картина: вирус был обнаружен в 70% проб, полученных от свиноматок, и не был выявлен в материале от поросят 100–124-дневного возраста. Данное обстоятельство позволяет сделать предположение, что репликация вируса у свиноматок и поросят имеет значительные отличия.

Наконец, диагностика методом ПЦР образцов околоплодной жидкости позволила выявить ДНК вируса ЦВС-3 в 80% исследованных проб. С одной стороны, это является подтверждением ранее опубликованных

данных об ассоциации ЦВС-3 и репродуктивной патологии [8]. Однако в другом исследовании было показано, что внутриутробное инфицирование данным возбудителем не всегда сочетается с проявлением выраженной репродуктивной патологии, а мертворожденные и мумифицированные плоды содержали ДНК вируса ЦВС-3 в широком диапазоне от 0 до 87%. Наконец, было установлено, что на интенсивность циркуляции вируса оказывает зрелость свиноматок: вирус чаще обнаруживали у первоопоросных свиноматок, чем у свиноматок после 2 и более опороса [12].

Заключение

Проведенные нами исследования позволили установить активную циркуляцию ЦВС-3 в свиноводческом хозяйстве промышленного типа. Методом

ПЦР подтверждено наличие ДНК ЦВС-3 во всех видах исследованного материала: крови, бронхоальвеолярном лаваже, слюне, патологическом материале, в том числе и околоплодной жидкости абортинированных плодов. Изучение статуса поросят различных возрастных групп в отношении ЦВС-3 показало преобладание вируса у поросят в период доразщивания.

Работа выполнена в рамках утвержденного плана НИР ФГБУ ФНЦ ВИЭВ РАН на 2019–2021 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Сучкова С.А., Лукашенко Е.В., Ермилов И.В. Цирковирус свиней 3-го типа: результаты скрининга в России. Свиноводство. 2019; 2: 69-70.
- Орлякин Б.Г., Раев С.А., Алипер Т.И. Новый цирковирус свиней: распространение и роль в патологии. Свиноводство. 2017; 5: 64-65.
- Arruda B., Piñeyro P., Derscheid R. PCV3-associated disease in the United States swine herd. Emerg Microbes Infect. 2019; 8(1):684-698.
- Collins P.J., McKillen J., Allan G. Porcine circovirus type 3 in the UK. Veterinary Record. 2017; 181: 599.
- Jiang H., Wang D., Wang J. Induction of Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome in Piglets by Infection with Porcine Circovirus Type 3. J Virol. 2019; 93(4): 02045-18.
- Kedkovid R., Woonwong Y., Arunorat J., et al. Porcine circovirus type 3 (PCV3) infection in grower pigs from a Thai farm suffering from porcine respiratory disease complex (PRDC). Veterinary Microbiology. 2018; 215: 71-76.
- Kwon T., Yoo S.J., Park C.K., et al. Prevalence of novel porcine circovirus 3 in Korean pig populations. Veterinary Microbiology. 2017; 207:178-180.
- Mora-Díaz J., Piñeyro P., Shen H., Schwartz K., Vannucci F., Li G., Arruda B., Giménez-Lirola L. Isolation of PCV3 from Perinatal and Reproductive Cases of PCV3-Associated Disease and In Vivo Characterization of PCV3 Replication in CD/CD Growing Pigs. Viruses. 2020 Feb 16;12(2):219.

- Palinski R., Pineyro P., Shang P., et al. A novel porcine circovirus distantly related to known circoviruses is associated with porcine dermatitis and nephropathy syndrome and reproductive failure. Journal of Virology. 2016; 91(1): 01879-16.
- Phan T. G., Giannitti F., Rossow S., et al. Detection of a novel circovirus PCV3 in pigs with cardiac and multi-systemic inflammation. Virology Journal. 2016; 13(1): 184.
- Stadejek T., Wozniak A., Mišek D., et al. First detection of porcine circovirus type 3 on commercial pig farms in Poland. Transbound Emerg Dis. 2017; 64(5): 1350-1353.
- Saporiti V., Martorell S., Cruz TF, et al. Frequency of Detection and Phylogenetic Analysis of Porcine circovirus type 3 (PCV-3) in Healthy Primiparous and Multiparous Sows and Their Mummified Fetuses and Stillborn. Pathogens. 2020;9(7):533.
- Tochetto C., Lima D.A., Varela A.P.M., et al. Full-Genome Sequence of Porcine Circovirus type 3 recovered from serum of sows with stillbirths in Brazil. Transbound Emerg Dis. 2017; 65(1): 5-9.
- Ye, X., Berg, M., Fossum, C. et al. Detection and genetic characterisation of porcine circovirus 3 from pigs in Sweden. Virus Genes. 2018; 54(3): 466-469.
- Yuzhakov A.G., Raev S.A., Alekseev K.P., et al. First detection and full genome sequence of porcine circovirus type 3 in Russia. Virus Genes. 2018; 54 (4): 608-611.
- Zheng S., Wu X., Zhang L., et al. The occurrence of porcine circovirus 3 without clinical infection signs in Shandong Province. Transbound Emerg Dis. 2017; 64(5): 1337-1441.

ОБ АВТОРАХ:

Раев Сергей Алексеевич, к.в.н., ведущий научный сотрудник
Южаков Антон Геннадиевич, к.б.н., старший научный сотрудник
Стаффорд Виктория Васильевна, к.б.н., старший научный сотрудник
Забережный Алексей Дмитриевич, д.б.н., заместитель директора по науке
Алипер Тарас Иванович, д.б.н., заведующий лабораторией

ABOUT THE AUTHORS:

Raev Sergey Alekseevich, Ph.D., Leading Researcher
Yuzhakov Anton Gennadievich, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
Stafford Victoria Vasilievna, Ph.D., Senior Researcher
Zaberezhny Alexey Dmitrievich, Doctor of Biological Sciences, Deputy Director for Science
Aliper Taras Ivanovich, Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory

УДК 636.2:57.045

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-31-33>

Тип статьи: Оригинальное исследование Type of article: Original research

**Волкова Н.А.,
Волкова Л.А.,
Иолчиев Б.С.***ФГБНУ Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста п. Дубровицы, Московская область. natavolkova@inbox.ru, baylar1@yandex.ru***Ключевые слова:** бараны, архар, межвидовые гибриды, романовская порода, семенники, сперма**Для цитирования:** Волкова Н.А., Волкова Л.А., Иолчиев Б.С. Особенности развития репродуктивной системы у самцов рода *Ovis* при межвидовой гибридизации. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 31–33.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-31-33>**Конфликт интересов отсутствует****Natalya A. Volkova,
Lyudmila A. Volkova,
Bailar S. Iolchiev***Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry 142132, Moscow region, Podolsk district, Dubrovitsy, 60 natavolkova@inbox.ru, baylar1@yandex.ru***Key words:** rams, argali, interspecific hybrids, Romanov breed, testes, sperm, semen**For citation:** For citation: Volkova N.A., Volkova L.A., Iolchiev B.S. The features development of the reproductive system in interspecific hybrid males of the genus *Ovis*. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 31–33. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-31-33>**There is no conflict of interests**

Особенности развития репродуктивной системы у самцов рода *Ovis* при межвидовой гибридизации

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Одной из основных проблем использования межвидовой гибридизации в животноводстве является снижение фертильности у межвидовых гибридов, особенно самцов. В этой связи изучение этапов развития, морфологии и биометрических параметров семенников самцов имеет большое значение для характеристики видовых особенностей сперматогенеза и развития вспомогательных репродуктивных технологий.**Материал и методы.** Целью исследования являлось изучение весовых, морфологических и морфометрических параметров семенников межвидовых гибридов архара с овцами романовской породы в сравнении с исходной родительской породой (романовская порода). Объектом исследований являлись чистопородные самцы романовской породы ($n = 8$) и межвидовые гибриды архара с овцами романовской породы ($n = 10$) в возрасте 12 месяцев. Были изучены вес, морфометрические параметры семенников, а также проведены гистологические исследования. Статистический анализ был выполнен с использованием SPSS v.15.0. ANOVA и сравнением между группами с использованием Т-критерия.**Результаты.** Установлено достоверное снижение у гибридных животных по сравнению с чистопородными животными ряда показателей, характеризующих развитие и созревание половых клеток, в частности веса, объема семенников, диаметра семенных канальцев и числа сперматогенных клеток в них на 41%, 24%, 21% и 9%, соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о более позднем половом созревании гибридных животных по сравнению с чистопородными сверстниками, что необходимо учитывать при использовании генетических ресурсов диких видов животных в селекционных программах по получению новых селекционных форм сельскохозяйственных животных.

The features development of the reproductive system in interspecific hybrid males of the genus *Ovis*

ABSTRACT

Relevance. One of the main problems in the use of interspecific hybridization in animal husbandry is fertility decreasing in interspecific hybrids, especially males. In this regard, the study of the stages of development, morphology and biometric parameters of male testes is of great importance for characterizing the species characteristics of spermatogenesis and the development of assisted reproductive technologies.**Material and methods.** The aim of the research was to study the weight, morphological and morphometric parameters of the testes from interspecific hybrids of argali with sheep of the Romanov breed in comparison with the original parental breed (Romanov breed). The object of research was purebred Romanov' rams ($n = 8$) and interspecific hybrids of argali with the Romanov breed ewes ($n = 10$) at the age of 12 months. The weight, morphometric parameters of the testes, and also histological examination were studied. Statistical analysis was performed using SPSS v.15.0. ANOVA and comparison between groups were carried out using T-test.**Results.** A significant decrease in a number of indicators characterizing the development and maturation of germ cells, in particular, the weight, volume of the testes, the diameter of the seminiferous tubules and the number of spermatogenic cells in them by 41%, 24%, 21% and 9%, was established in hybrid animals as compared to purebred animals. The obtained results indicated a later sexual maturation in hybrid animals compared to purebred peers. It must be taken into account when using the genetic resources of wild animal species in breeding programs for obtaining new breeding forms of farm animals.Поступила: 30 сентября
После доработки: 5 октября
Принята к публикации: 10 октябряReceived: 30 september
Revised: 5 october
Accepted: 10 october

Введение

Гибридизация является одним из методов разведения сельскохозяйственных животных [1–3]. Широкое использование межвидовой гибридизации в животноводстве сопряжено с рядом проблем экономического и биологического характера [4]. Одной из таких проблем является репродуктивная изоляция между видами, которая обусловлена многими факторами, такими как хромосомная несовместимость, этологическая, географическая изоляция. У межвидовых гибридов, особенно самцов, часто наблюдается снижение фертильности, или они могут быть бесплодны [5, 6]. Это связано, прежде всего, с видовыми особенностями строения и развития репродуктивных органов [7–9]. Для характеристики видовых особенностей и развития вспомогательных репродуктивных технологий большое значение имеет изучение этапов развития, морфологии и биометрических параметров семенников самцов.

Целью исследования являлось изучение морфологических и морфометрических параметров семенников межвидовых гибридов архара с овцами романовской породы в сравнении с исходной родительской породой (романовская порода).

Методика

Объектом исследований являлись чистопородные самцы романовской породы ($n = 8$) и межвидовые гибриды архара с овцами романовской породы ($n = 10$). Отбор семенников от чистопородных и гибридных животных проводился после кастрации в возрасте 12 месяцев. Для фиксации отобранных образцов семенников использовали раствор Буэна. Были изучены следующие показатели: вес и морфометрические параметры семенника, диаметр семенных канальцев, количество сперматогенных клеток в семенном канальце, показатели качества семени. Статистический анализ был выполнен с использованием SPSS v.15.0. ANOVA и сравнение между группами с использованием Т-критерия.

Таблица 1. Весовые и морфометрические показатели развития семенников чистопородных самцов романовской породы и межвидовых гибридов архара с овцами романовской породы

Table 1. Weight and morphometric indices of development of testes of purebred males of the Romanov breed and interspecific hybrids of argali with sheep of the Romanov breed

Показатель	Чистопородные самцы романовской породы	Межвидовые гибриды архара с овцами романовской породы
Число животных, n	8	10
Возраст, мес.	12	12
Масса семенника, г	393±41	232±24
Объем семенника, см	26±1	20±1
Диаметр семенных канальцев семенника, мкм	215±3	170±6
Количество сперматогенных клеток в семенном канальце, шт	90±3	82±2

Таблица 2. Показатели качества семени чистопородных баранов романовской породы и межвидовых гибридов архара с овцами романовской породы

Table 2. Seed quality indices of purebred rams of the Romanov breed and interspecific hybrids of argali with sheep of the Romanov breed

Группа	Возраст, мес.	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев, млрд/мл	Подвижность спермиев, %	Доля спермиев с аномальной морфологией %
I группа	12	1,1±0,2	2,4±0,1	92±2,4	4,3±0,3
II группа	12	0,7±0,1	1,8±0,1	87±2,6	8,4±0,2

I группа — чистопородные бараны романовской породы, $n = 8$; II группа — межвидовые гибриды архара с овцами романовской породы, $n = 10$.

Результаты

Масса семенников у чистопородных самцов романовской породы варьировала от 295 до 425 г и составила в среднем 393±41 г (таблица 1). Объем семенников у данных животных достигал 26±1 см. У межвидовых гибридов архара с овцами романовской породы по сравнению с чистопородными сверстниками исходной родительской формы (романовская порода) масса и объем семенников были меньше на 41% и 24%, соответственно.

Изучение гистологической структуры семенников гибридных животных в сравнении с чистопородными самцами романовской породы не выявило значительных изменений в общей архитектонике данного органа. Однако были выявлены различия по ряду морфометрических показателей, характеризующих развитие отдельных структурных единиц семенников у самцов. Были установлены различия между чистопородными и гибридными животными по диаметру семенных канальцев семенников. У гибридных животных данный показатель был ниже на 21% по сравнению с аналогичным показателем, установленным у чистопородных самцов романовской породы. Размер семенных канальцев семенников определялся числом сперматогенных клеток внутри них. У чистопородных животных данный показатель достигал 90±3. Гибридные животные уступали своим чистопородным сверстникам по количеству сперматогенных клеток в семенных канальцах. Различия по данному показателю между чистопородными и гибридными животными достигали 9%.

Были установлены различия между чистопородными и гибридными животными и по некоторым количественным показателям семени. У гибридных животных по сравнению с чистопородными животными отмечалось значительное снижение концентрации сперматозоидов в эякуляте — на 33% (табл. 2) при увеличении доли сперматозоидов с аномальной морфологией в 2 раза.

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о влиянии видовых особенностей самцов на морфологию семенников, в том числе на количество сперматогенных клеток в семенных канальцах. У межвидовых гибридов архара с овцами романовской породы по сравнению с чистопородными самцами исходной родительской формы (романовская порода) установлено достоверное снижение ряда весовых и морфометрических показателей семенников, характеризующих развитие и созревание половых клеток, качество семени. Выявленные различия свидетельствуют о более позднем половом созревании межвидовых гибридов по сравнению с чистопородными самцами, что необходимо учитывать при использовании межвидовой гибридизации в животноводстве при создании новых селекционных форм.

Благодарности

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, тема № АААА-А18–118021590132-9.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С. Отдаленная гибридизация в овцеводстве. *Сельскохозяйственный журнал*. 2012;(1):15-25. [Bagirov V.A., Klenovitsky P.M., Iolchiev B.S. Remote hybridization in sheep breeding. *Agricultural journal*. 2012;(1):15-25. (In Russ.)]
2. Aayush Y., Asit J., Jyotimala S. et al. An overview on species hybridization in animals. *International Journal of Fauna and Biological Studies*. 2019;6(5):36-42.
3. Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С. и др. Цитогенетическая характеристика архара *Ovis ammon ammon*, снежного барана *O. nivicola borealis* и их гибридов. *Сельскохозяйственная биология*. 2012;(6):43-48. [Bagirov V.A., Klenovitsky P.M., Iolchiev B.S. et al. Cytogenetic characteristics of the argali *Ovis ammon ammon*, the bighorn sheep *O. nivicola borealis* and their hybrids. *Agricultural biology*. 2012;(6):43-48. (In Russ.)]
4. Иолчиев Б.С., Стрекозов Н.И., Абилов А.И. и др. Сохранение генофонда зубров и их использование в межвидовой гибридизации. Дубровицы, 2005. 152 с. [Iolchiev B.S., Strekozov

N.I., Abilov A.I. et al. Preservation of the bison gene pool and their use in interspecific hybridization. *Dubrovitsy*, 2005. 152 p. (In Russ.)]

5. Davis B.W., Seabury C.M., Brashear W.A. et al. Mechanisms underlying mammalian hybrid sterility in two feline interspecies models. *Molecular Biology and Evolution*. 2015;32(10):2534-2546.

6. Bhattacharyya T., Gregorova S., Mihola O. et al. Mechanistic basis of infertility of mouse intersubspecific hybrids. *PNAS*. 2013;110(6):E468-E477.

7. Turner L.M., Schwahn D.J., Harr B. Reduced male fertility is common but highly variable in form and severity in a natural house mouse hybrid zone. *Evolution*. 2012;66(2):443-458.

8. Janoušek V., Wang L., Luzynski K. et al. Genome-wide architecture of reproductive isolation in a naturally occurring hybrid zone between *Mus musculus musculus* and *M. m. domesticus*. *Molecular Ecology*. 2012;21(12):3032-3047.

9. Payseur B.A. Using differential introgression in hybrid zones to identify genomic regions involved in speciation. *Molecular Ecology Resources*. 2010;10(5):806-820.

ОБ АВТОРАХ:

Волкова Наталья Александровна, руководитель лаборатории, доктор биологических наук
Волкова Людмила Александровна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук
Иолчиев Байлар Садррадинович, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук

ABOUT THE AUTHORS:

Natalya A. Volkova, Head of the laboratory, Doctor of Biological Sciences
Lyudmila A. Volkova, Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences
Bailar S. Iolchiev, Leading Researcher, Doctor of Biological Sciences

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Подготовлены научно-методические рекомендации по использованию племенного скота британской и голландской селекции в условиях Северного Кавказа

Экспериментальную базу Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства (ВНИОК) посетили министр сельского хозяйства Ставропольского края Владимир Ситников и специалисты группы компаний «Дамате». Гости высоко оценили результаты научно-прикладных исследований, выполненных учеными ВНИОК в рамках реализации масштабного проекта «Дамате» по производству баранины, стартовавшего в прошлом году. Основой проекта стало инвестиционное соглашение, заключенное холдингом с правительством Ставропольского края.

В ноябре 2019 года из Нидерландов и Великобритании в Ставропольский край для улучшения качества местного поголовья овец завезли 134 барана-производителя семи элитных пород мясного направления продуктивности (в том числе Шароле, Дорсет Полл, Иль-де-Франс, Свифтер, Тексель, Цвартблес и Голубомордый лейстер).

После карантина животных отправили на опытную станцию ВНИОК под Ставрополем, где за неполный год были проведены многочисленные эксперименты, связанные с технологиями содержания, кормлением, селекцией и генетикой и воспроизводством стада. В ходе исследований ученые подготовили научно-методические рекомендации по использованию племенного скота британской и голландской селекции в условиях Северного Кавказа. Проект был выведен на межрегиональный уровень. В настоящее время к его реализации подключаются фермеры Дагестана, Калмыкии и Карачаево-Черкесии.

Правительство РФ поддерживает идею продления льготного НДС до конца 2022 года

В Госдуму внесен законопроект, в соответствии с которым предлагается продлить срок действия льготной нулевой ставки НДС при импорте и реализации на территории России племенного крупного рогатого скота, племенных свиней, овец, коз, лошадей, птицы, яиц, а также полученной от них семени и эмбрионов до конца 2025 года. Правительство РФ поддерживает идею продления льготного НДС, но только до конца 2022 года. Как отмечается в пояснительной записке, для комплекции новых и модернизированных производственных мощностей российские животноводы ежегодно импортируют 50–68 тыс. племенных нетелей высокопродуктивных молочных пород; для использования в селекции ввозится племенное поголовье и биоматериал свиней, овец и коз; остается высокой доля использования импортного племенного материала в птицеводстве. Благодаря действию льготной ставки НДС при импорте и реализации на территории России племенного скота и полученного от него семени высвобождаются средства аграриев для развития сельхозпроизводства.

Действие льготной ставки НДС в условиях возросшей себестоимости на всех этапах производства (включая инвестиционную фазу реализации проекта) оказывает положительный эффект на финансово-экономическое состояние производителей молока. Отмена льготной ставки НДС в текущих экономических условиях повлечет увеличение срока окупаемости инвестиционных проектов, снижение инвестиционной активности в отрасли, конкурентоспособности производимой продукции на мировом рынке, замедление темпов наращивания производства молока, отмечают авторы законопроекта.

УДК 638.220.82.004.13

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-34-37>

Тип статьи: Краткий обзор Type of article: Brief review

Ларькина Е.А.,
Акилов У.Х.,
Мирзаходжаев Б.А.,
Джаббаров Х.Х.,
Якубов А.Б.

«Узбекипаксаноат» Научно-исследовательский институт шелководства Узбекистан, 100169, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. Ипакчи, д. 1
uzniish@mail.ru, uaqilov@gmail.com

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, породы, партеногенетический клон, гибрид, гетерозис, количество яиц, кладка грены

Для цитирования: Ларькина Е.А., Акилов У.Х., Мирзаходжаев Б. А., Джаббаров Х. Х. Репродуктивные показатели грены гибридов тутового шелкопряда с участием партеногенетических самок. *Аграрная наука*. 2020; 342 (10): 34–37.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-34-37>**Конфликт интересов отсутствует**

Elena A. Larkina,
Ulugbek Kh. Akilov,
Bakhtiyor A. Mirzahodzaev,
Hikmatilla H. Jabborov,
Akhmad B. Yakubov

“Uzbekinprint” Scientific-research Institute of sericulture Uzbekistan, 100169, Tashkent, Shaikhantakhur district, Ipakchi str., 1 uzniish@mail.ru, uaqilov@gmail.com

Key words: silkworm mulberry, breeds, parthenogenetic clone, hybrid, heterosis, number of eggs, Gren clutch

For citation: Larkina E.A., Akilov U.Kh., Mirzakhodzaev B.A., Jabborov H.H., Yakubov A.B. Reproductive performance of silkworm eggs of silkworm hybrids with participation of parthenogenetic females. *Agrarian Science*. 2020; 342 (10): 34–37. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-34-37>**There is no conflict of interests**

Репродуктивные показатели грены гибридов тутового шелкопряда с участием партеногенетических самок

РЕЗЮМЕ

Общеизвестно, что тутовый шелкопряд разводится во всем мире только в виде гибридов первого поколения с целью максимального использования эффекта гетерозиса. Серьезным препятствием для этого является невозможность получения чистых гибридов, не засоренных родительским материалом. Дело в том, что бабочки тутового шелкопряда спариваются немедленно после вылета из коконов и, таким образом, производят чистопородную грену. Чтобы избежать спаривания в пределах каждой породы, необходимо ее самок и самцов заранее, еще до выхода из коконов, отделять друг от друга, чтобы затем скрестить самок одной породы с самцами другой. Это достижимо лишь при точном разделении элитного материала на обособленные группы самок и самцов. Хороший эффект наблюдается при использовании в качестве компонентов для создания 100% чистых гибридов партеногенетических клонов и меченных по полу пород. Предложения об использовании клонов женского пола в качестве одного из партнеров промышленной гибридизации возникли сразу же после разработки метода амеитического партеногенеза, дающего потомство только женского пола. И это не случайно. Дело в том, что использование партеноклона в качестве одного из партнеров гибридизации исключает полностью племенную работу с данным материалом, т.к. генотип клона не меняется по последовательным генерациям и вырастает примерно в два раза коэффициент размножения в связи с тем, что грена партеноклонов развивается в особи только женского пола. Кроме того, поскольку партеногенетические клоны тутового шелкопряда существуют только в виде самок, то при их использовании в гибридизации отпадает сложный и неточный процесс деления материала по полу. Это приводит к очень существенной экономии времени и средств. Применение партеногенетических клонов в гибридизации с обоеполюми породами приводит к появлению 100% чистых гибридов с ярким гетерозисом по количеству яиц в кладках, по массе кладки и массе 1 яйца.

Reproductive performance of silkworm eggs of silkworm hybrids with participation of parthenogenetic females

ABSTRACT

It is known that silkworm mulberry is grown worldwide only in the form of first-generation hybrids to maximize the heterozygous effect. A serious obstacle to this is the inability to obtain pure hybrids that are not clogged with the parent material. The fact is that silkworm butterflies mate immediately after leaving the nest and, consequently, produce pure plant grass. To avoid mating in each sex, its females and males must be separated from each other in advance, even before they leave the nest, and then a female of one breed must cross the female with another male. This can only be achieved if elite materials are clearly divided into separate women's and men's groups. 100% — but a good effect when used as components for creating hybrids of pure parthenogenetic clones and creating ground breeds. Proposals to use female clones as one of the partners of industrial hybridization arose immediately after the development of the method of ameiotic parthenogenesis, which produces only female offspring. This is no accident. The fact is that the use of parthenoclone as one of the hybridization partners completely excludes breeding work with this material, since the genotype of the clone does not change over successive generations and the reproduction rate increases approximately twice due to the fact that the parthenoclone gene develops into a female individual only. In addition, since parthenogenetic clones of silkworms exist only in the form of females, when they are used in hybridization, the complex and inaccurate process of dividing the material by gender is eliminated. This leads to very significant savings in time and money. The use of parthenogenetic clones in hybridization with bisexual breeds leads to the appearance of 100% pure hybrids with a bright heterosis in the number of eggs in clutches, by the mass of the clutch and the mass of 1 egg.

Поступила: 30 августа
После доработки: 5 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 30 august
Revised: 5 october
Accepted: 10 october

Введение

Клонирование у тутового шелкопряда основывается на искусственном запуске такого типа начального развития яйцеклетки, которое обеспечивает полную преэмергенность задатков родителя потомству. Суть его заключается в следующем. Если извлеченные из брюшка самок неоплодотворенные яйца шелкопряда погрузить на 18 мин в воду, нагретую до 46 °С, то их можно заставить развиваться как оплодотворенные [1].

Вопросы партеноклонирования изучались многими учеными [2, 6, 11]. Доказано, что с помощью искусственного партеногенеза легко выводить и неограниченно долго размножать без нормального оплодотворения особые, идеально однородные по наследственным свойствам линии-клоны. Они состоят из одних самок, в точности похожих друг на друга как идентичные близнецы и повторяющих по своим признакам исходную самку, из которой были извлечены неоплодотворенные яйца.

Струнникову В.А. [10] удалось доказать возможность применения партеноклонов в селекции и для гибридизации. В качестве материнской породы для приготовления гибридов используется женский партеноклон, состоящий из самок со строго одинаковой наследственностью. Это дает следующие преимущества:

1. Гибриды имеют высокую жизнеспособность и выравненные по форме и другим признакам коконы.

2. Исходную для гибридизации материнскую породу (партеноклон) не нужно делить по полу, так как она целиком состоит из самок.

3. Полностью отпадает племенная работа на всех его этапах, так как все партеноклональные самки генетически одинаковы и не изменяются по поколениям, следовательно, не нуждаются в отборе.

4. Полностью отпадает сортировка коконов на гренажных заводах также в связи с их генетическим единообразием.

Экономический эффект от внедрения чистых клонально-породных гибридов может быть высоким, поскольку в настоящее время засорение гибридов исходными породами достигает, по разным источникам, 50–70% [9] т.е. преимущества гибридизации в шелководстве используются не более чем на 30%. Использование же клонально-породных гибридов приведет к 100%-му гетерозису.

Участие в гибридах меченных по полу пород еще более облегчает задачу, поскольку на грензаводы поступают коконы партеноклона, состоящие только из самок, и коконы самцов меченных по полу пород [9]. При сортировке клональных коконов на племя остается большая часть коконов (83–87%), т.к. эти коконы генетически однородны. Коконы самцов меченной по полу породы сортируются по существующим правилам. Гибриды между клоном и меченной по полу породой отличаются легкостью приготовления и обладают 100%-ой чистотой [4, 10].

Известно, что клоны по продуктивности отстают от обычных пород

из-за депрессии, вызываемой несвойственным данному виду размножения партеногенетическим путем. Однако, в составе мировой коллекции тутового шелкопряда содержатся партеноклоны, обладающие нормальными для самок продуктивными качествами [3].

В настоящее время решены и технические сложности активации многих сотен тысяч кладок для перевода на партеногенетический путь развития.

Все это указывает на реальные предпосылки создания и применения партеногенетических амеиотических клонов для промышленной гибридизации тутового шелкопряда [4, 9].

Цель исследования

Целью исследования явилось изучение репродуктивных свойств грены клонально-породных гибридов тутового шелкопряда и оценка возможности использования этих гибридов на промышленных выкормках Узбекистана.

Материалы и методы

Работа по созданию клонально-породных гибридов проводилась в г. Ташкенте в научно-исследовательском институте шелководства в лаборатории генетики тутового шелкопряда в 2015–2017 годах на материалах мировой коллекции пород тутового шелкопряда НИИШ.

В нашем исследовании в качестве пород-компонентов для создания гибридов использовались клоны АПК и 9ПК, породы МГ, С-14, Я-120. Породы С-14, МГ детерминированы по полу цветом серозной оболочки яиц (С-14) и цветом кожного покрова гусениц (МГ).

В работе применяли следующие методы:

Таблица 1. Репродуктивные показатели исследуемых гибридов (2015–2017 годы)

Table 1. Reproductive indicators of the studied hybrids (2015–2017)

Наименование гибридов	Годы	Количество нормальных яиц, шт.	Масса нормальных яиц, шт	Масса 1 яйца, мг
АПК х МГ	2015	565	275	0,487
	2016	589	287	0,488
	2017	626	302	0,483
АПК х Я-120	2015	594	250	0,421
	2016	595	257	0,432
	2017	639	323	0,506
АПК х С-14	2015	582	285	0,484
	2016	589	290	0,493
	2017	637	308	0,483
9ПК х МГ	2015	577	260	0,451
	2016	566	253	0,447
	2017	634	320	0,505
9ПК х Я-120	2015	540	240	0,444
	2016	500	231	0,462
	2017	637	319	0,501
9ПК х С-14	2015	572	220	0,385
	2016	570	221	0,388
	2017	622	304	0,488
Ипакчи 1 х Ипакчи 2 (к)	2015	550	266	0,484
	2016	582	285	0,490
	2017	590	290	0,492

1 — общепринятая методика выкармливания гусениц тутового шелкопряда [7];

2 — методика селекции и племенного дела тутового шелкопряда с отбором на всех стадиях развития (яйцо, гусеница, кокон, бабочка) [8];

3 — метод отбора по двигательной активности гусениц-оживленцев и бабочек-самцов [5];

4 — метод активации гены тутового шелкопряда к партеногенетическому развитию [1].

Результаты

Гибридизация партеногенетических клонов с породами проводилась по следующей схеме: АПК х МГ, АПК х С-14, АПК х Я-120, 9ПК х МГ, 9ПК х С-14, 9ПК х Я-120.

В 2015, 2016, 2017 годах все гибриды выкармливались смесями в трех повторностях по 200 гусениц в каждой. Учитывали репродуктивные, биологические и технологические характеристики гибридов.

В таблице приведены основные показатели яиц созданных гибридов по годам.

Из таблицы видно, что максимальное количество яиц в третий год работы (2017) наблюдается у гибридов АПК х Я-120 (639 шт.) АПК х С-14 (637 шт.), 9ПК х Я-120 (637 шт.) Высокая масса кладок яиц прослеживается у гибридов АПК х Я-120 (323 шт.), 9ПК х МГ (320 шт.). Масса 1 яйца оказалась самой большой у гибридов АПК х Я-120 (0,506 мг), 9ПК х МГ (0,505 мг). Таким образом, лучшими по репродуктивным показателям за все 3 года исследований оказались гибриды АПК х Я-120, 9ПК х МГ.

Поскольку показатели партеногенетических линий тутового шелкопряда в силу константности клонов не могут быть изменены в процессе отбора, то селекционная работа проводилась только с породами-компонентами.

Регулярный отбор кладок гены с высоким числом яиц в кладках пород МГ, Я-120, С-14 и использование их в гибридизации с клонами, привел к увеличению количества нормальных яиц в кладках всех изучаемых гибридов.

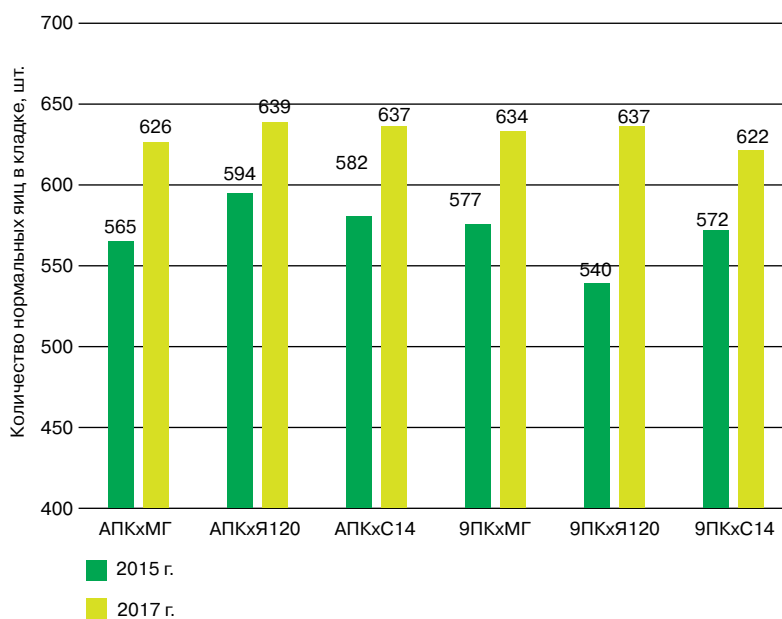
По числу яиц в кладках практически все гибриды превышают контроль (таблица 1). На первый взгляд превышение это имеет незначительную величину. Однако,

ЛИТЕРАТУРА

- Астауров Б.Л. Опыты по экспериментальному андрогенезу и гиногенезу у тутового шелкопряда. *Биол. журн.* 1937;6(1):30-50.
- Клименко В.В., Лысенко Н.Г., Хаоюань Лян. Партеногенетическое клонирование в генетике и селекции тутового шелкопряда. *Разведение и генетика животных.* 2013;(47):40-55.
- Ларькина Е.А., Якубов А.Б., Данияров У.Т. Каталог Генетический фонд мировой коллекции тутового шелкопряда Узбекистана. *Ташкент.* 2012. С.4-66.
- Ларькина Е.А., Якубов А.Б. Достоинства применения партеноклонов тутового шелкопряда в гибридизации. *Ипакчилик со асининг долзарб муаммолари ва уларни янги технологияларга асосланган илмий ечимлари. Материалы республиканской научной конференции.* Ташкент. 2012. С.30.
- Ларькина Е.А., Салихова К., Якубов А.Б. Использование метода отбора по двигательной активности для сохранения свойств коллекционных пород тутового шелкопряда. *Агроилм.*

Рис. 1. Количество нормальных яиц в кладках гибридов до и после отбора. (2015–2017 годы)

Fig. 1. The number of normal eggs in the clutches of hybrids before and after selection. (2015–2017)



надо иметь в виду другие преимущества клонально-породных гибридов, о которых говорилось выше.

Для наглядности, данные по количеству нормальных яиц в кладках гибридов до и после отбора в породах-компонентах приводим на рисунке.

На рисунке ясно видно, как изменилось число яиц в кладках клонально-породных гибридов после 3-х лет отбора лучших кладок гены в породах-компонентах. Лучшими по количеству нормальной гены в кладке оказались гибриды АПК х Я-120 (639 шт.), АПК х С-14 (637 шт.), 9ПК х Я-120 (637 шт.). Понятно, что увеличение числа яиц в кладках гибридов произошло в соответствии с увеличением числа яиц в кладках пород-компонентов, поскольку клоны в силу их константности не нуждаются в селекционном отборе.

Выводы

- Использование партеногенетических клонов в гибридизации с породами С-14, МГ, Я-120 приводит к созданию 100%-но чистых гибридов.
- Гетерозис у клонально-породных гибридов проявляется по количеству яиц в кладках, по массе кладки и массе 1-го яйца.
- Клонально-породные гибриды могут быть внедрены в промышленное шелководство Узбекистана.

2012;2(22):51.

- Larkina E.A., Yakubov A.B. «Use of parthenogenetic clones for mulberry silkworm in genetic study». *6th bacsa international conference "Building Value chains in Sericulture", "Biserica" 2013. Padova, Italia. "Abstracts" P.42-43.*
- Насириллаев У.Н., Леженко С.С. Теория и методика селекции и племенного дела тутового шелкопряда. *Шелк.* 1995;(1-2):26.
- Насириллаев У.Н., Леженко С.С. Основные методические положения племенной работы с тутовым шелкопрядом (руководящий документ). *Ташкент,* 2002.
- Струнников В.А. Генетические методы селекции и регуляции пола тутового шелкопряда. *М., Агропромиздат,* 1987. С.3-324.
- Струнников В.А., Таджикиев Э.Х., Якубов А.Б., Пашкина Т.А., Ларькина Е.А. Перспективные гибриды тутового шелкопряда. *Научные основы развития шелководства.* Ташкент, 1992.
- Zabelina V. Silkworm parthenogenesis phenotypic intra-

clonal variability. *Sth BACSA international conference "Sericulture for multi products — new prospects for development" (Bucharest, Romania, April 11-15, 2011). Bucharest: institute for Bioengineering, Biotechnology and Environmental Protection — S.C.BIOINGSA.*

REFERENCES

1. Astaurov B.L. Experiments on experimental androgenesis and gynogenesis in the silkworm. *Biol. J.* 1937;6(1):30-50.
2. Klimenko V.V., Lysenko N.G., Haoyuan Liang. Parthenogenetic cloning in genetics and silkworm breeding. *Breeding / twarin genetics.* 2013;(47):40-55.
3. Larkina E.A., Yakubov A.B., Daniyarov U.T. Catalog Genetic fund of the world silkworm collection of Uzbekistan. Tashkent. 2012. P.4-66.
4. Larkina E.A., Yakubov A.B. Advantages of using silkworm parthenoclones in hybridization. Ipakchilik coxasining dolzarb muammolari va ularni yangi tekhnologarga asoslangan ilmiy echimlari. *Materials of the republican scientific conference. Tashkent.* 2012. P.30.
5. Larkina E.A., Salikhova K., Yakubov A.B. The use of the method of selection for motor activity to preserve the properties of collection species of silkworm. *Agroilm.* 2012;2(22):51.
6. Larkina E.A., Yakubov A.B. «Use of parthenogenetic clones

2011. P.49.

for mulberry silkworm in genetic study». *6th bacsa international conference "Building Value chains in Sericulture", "Biserica" 2013. Padva, Italia. "Abstracts" P.42-43.*

7. Nasirillayev U.N., Lezhenko S.S. Theory and methodology of selection and breeding of the silkworm. *Silk.* 1995;(1-2):26.
8. Nasirillayev U. N., Lezhenko S. S. The main methodological provisions of breeding work with a silkworm (guideline document). *Tashkent,* 2002.
9. Strunnikov V.A. Genetic methods of selection and sex regulation of the silkworm. M., *Agropromizdat,* 1987. P.3-324.
10. Strunnikov V.A., Tadzhev E.Kh., Yakubov A.B., Pashkina T.A., Larkina E.A. Promising hybrids of the silkworm. *Scientific basis for the development of sericulture. Tashkent,* 1992.
11. Zabelina V. Silkworm parthenogenesis phenotypic intraclonal variability. *Sth BACSA international conference "Sericulture for multi products — new prospects for development" (Bucharest, Romania, April 11-15, 2011). Bucharest: institute for Bioengineering, Biotechnology and Environmental Protection — S.C.BIOINGSA.* 2011. P.49.

ОБ АВТОРАХ

Ларькина Елена Алексеевна, старший научный сотрудник лаборатории генетики тутового шелкопряда
Акилов Улугбек Хакимович, младший научный сотрудник лаборатории генетики тутового шелкопряда
Мирзаходжаев Бахтиер Анварович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ученый секретарь НИИШ лаборатория механизации шелководства
Джабборов Хикматилла Хамдамович, ст. научн. сотр. лаборатория первичной обработки и стандартизации коконов
Якубов Ахмад Бакиевич, заведующий лабораторией селекции тутового шелкопряда, доктор биологических наук, профессор

ABOUT THE AUTHORS

Elena A. Larkina, senior researcher of the silkworm genetics laboratory
Ulugbek Kh. Akilov, Junior researcher of the silkworm genetics laboratory
Bakhtiyor A. Mirzahodzaev, candidate of technical sciences, senior researcher, scientific secretary of the Scientific Research Institute of the Institute of Silk Breeding Mechanization
Hikmatilla H. Jabborov, senior scientific researcher at laboratory for primary processing and standardization of cocoons
Yakubov Akhmad Bakievich, head of the laboratory for silk road breeding, doctor of biological sciences, professor

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Китай планирует создать более конкурентную индустрию тутового шелка к 2024 году

Согласно плану действий, опубликованному Министерством промышленности и информационных технологий, а также еще пятью ведомствами страны, Китай намерен значительно увеличить число и площади ферм разведения тутового шелкопряда и шелковицы для производства шелка в ближайшие пять лет. Страна планирует создать целый ряд новых шелковичных ферм на площади около 100 тыс. му (около 6666,67 га) к 2025 году. План вполне реален, учитывая, что КНР годами доминировала в мире в сфере производства тутового шелка, будучи крупнейшим экспортером, производителем и потребителем одновременно.



Новый вид насекомого назван в честь Ковид-19

Зоологи Андрей Халаим и Энрике Руис Канчино из Автономного университета Тамаулипас (Мексика) описали пять новых видов ос Дарвина. Самая маленькая из них была обнаружена в период карантина и получила название *Stethantix covida*. Видовой эпитет осы «covida» выбран учеными для напоминания о пандемии коронавирусной инфекции. Новый вид отличается от других представителей рода *Stethantix* небольшим размером. Длина тела осы составляет 3,5 мм, а длина переднего крыла – 2,8 мм. От своего ближайшего родственника – *Stethantix oaxasana* – описанный вид отличается формой яйцекладки и несколько более длинными щеками.

Эта оса, вероятно, как и другие близкие ей виды, паразитирует на жуках из семейств долгоносиков и блестянок. Живет насекомое в Центральной Америке и встречается практически по всей территории Мексики и Гватемалы. Ученые отмечают, что осы Дарвина – это насекомые-паразиты, обычно откладывающие свои яйца внутрь или на поверхность личинок других видов: бабочек, жуков, муравьев и прочих, – чтобы обеспечить своему потомству запас свежего корма.

ЧЕТЫРЕ ПРИЧИНЫ ВЗЯТЬ ПОД КОНТРОЛЬ ПОТРЕБЛЕНИЕ КОРМА СВИНОМАТКАМИ

Автоматизированное кормление улучшает здоровье свиноматок и повышает продуктивность

Стремительные темпы развития отрасли предъявляют высокие требования к животноводам. Каждый день свиноводы во всем мире сталкиваются со множеством вызовов, в частности — с необходимостью оптимизации технологических процессов. Как выполнять большой объем работ с меньшими трудозатратами, улучшая при этом показатели продуктивности? Какие инструменты использовать для решения данных задач?



Тон ван ден Аккер, менеджер по развитию компании Nedap Livestock Management в Восточной Европе и РФ

Чтобы повысить рентабельность хозяйства и его эффективность, технологический процесс должен быть оптимизирован. И это в первую очередь зависит от того, ведется ли контроль за потреблением корма лактирующими свиноматками.

— Вы замечали, что после опороса свиноматка восстанавливается быстрее, если она употребляет больше корма? — говорит **Тон ван ден Аккер, менеджер по развитию Nedap Livestock Management в Восточной Европе и РФ.** — Это также влияет и на увеличение у нее количества молока — соответственно, поросята при отъеме весят больше.

В достижении поставленной цели помогут автоматизированные системы кормления. Они контролируют потребление корма в период лактации, тем самым по-

вышая продуктивность как свиноматок, так и молодняка, а главное — позволяют сократить затраты времени и денег.

Эксперт раскрыл четыре основные причины необходимости контроля кормления свиноматок посредством автоматизации.

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СВИНОМАТОК

Период лактации — самый сложный для продуктивных свиноматок, так как им нужно в три раза больше корма, чем во время супоросности.

— Автоматизированное кормление легко удовлетворяет растущий аппетит лактирующих свиноматок, контролируя частоту и объем порций, мгновенно предоставляя корм по первому запросу животного, — считает Тон. — Свиноматка получает необходимую энергию для восстановления после опороса благодаря максимальному потреблению корма, что поддерживает оптимальное состояние организма и способствует выработке того количества молока, которого достаточно для растущего помета.

Другой показатель оптимального состояния организма свиноматки — быстрое восстановление и приход в охоту после отъема поросят. Исследования показали, что кормление вволю малыми порциями в течение дня помогает свиноматкам поддерживать оптимальное состояние, поэтому приход в охоту происходит за более короткий промежуток времени [1].

УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗМЕРА ПОМЕТА

Если потребности лактирующих свиноматок в кормлении полностью удовлетворены, то это положительно сказывается и на размере помета.

— Использование автоматизированных систем кормления влияет на рост размера помета: на одного поросенка на свиноматку в год становится больше, — комментирует Тон ван ден Аккер. — Даже в небольшом хозяйстве увеличение этого показателя приводит к дополнительному доходу.

Система автоматизированного кормления раздает корм в равные промежутки времени, тем самым стимулирует аппетит у свиноматок и увеличивая его потребление, что полностью удовлетворяет потребности свиноматок. Это обуславливает оптимизацию состояния организма, а затем и рост размеров помета.



Автоматизированное кормление в подсосный период повышает продуктивность как свиноматок, так и поросят, что способствует максимальной окупаемости инвестиций

ПОВЫШЕНИЕ ВЕСА ПОРОСЯТ ПРИ ОТЪЕМЕ

— Как говорилось ранее, благодаря автоматизированным системам кормления максимально увеличивается потребление корма, поэтому свиноматка, получая свой рацион, стабильно вырабатывает нужное количество молока и способна прокормить растущий помет, — добавляет эксперт. — В результате некоторые хозяйства, с которыми мы сотрудничаем, показали повышение веса поросят при отъеме на 0,75 кг.

Улучшение показателя веса при отъеме положительно сказывается на дальнейшем росте свиней и эффективности откорма: крупные животные здоровы и нормально развиваются [2]. Соответственно, у фермера снижаются риски заболеваемости свиней, и он может точно спрогнозировать, когда они перейдут на откорм, чего нельзя сказать о поросятах с меньшим весом [3].

СОКРАЩЕНИЕ ТРУДОЗАТРАТ И РАСХОДОВ НА КОРМ

Затраты на корм достигают примерно 65–70% операционных расходов хозяйства [4]. Дополнительно к этому постоянно требуется время для раздачи корма в кормушки несколько раз в день и контроля за его потреблением, что само по себе является трудоемким процессом, составляющим 30–40% от общих трудозатрат. Но система автоматического кормления позволяет следить за расходами и значительно снизить трудозатраты на ферме.

— В некоторых автоматизированных системах кормления активаторы запускают подачу корма по первому запросу свиноматки, — пояснил ван ден Аккер. — Движением рыла свиноматка приводит активатор в действие, чтобы получить первую порцию свежего корма и дальше наестся вволю. Такой подход сокращает перерасход корма и время на его доставку, а также затраты на контроль за процессом. В результате в тех хозяйствах, где работает система с активаторами, потери корма снизились на 4%.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. Shannon. Nutrition and feeding for optimum reproductive performance. 2011. <https://anrs.oregonstate.edu/sites/agscid7/files/anrs/swinenutriforreprodperf.pdf>.
2. M.R. Muirhead, T.J.L. Alexander, J. Carr. Managing pig health: A reference for the farm. 2nd edition. 2013. <https://>

Nedap Livestock Management является мировым разработчиком и поставщиком в области автоматизации сельского хозяйства с использованием индивидуальной идентификации животных. 24 часа в сутки более чем в 100 странах **Nedap** помогает фермерам управлять в общей сложности миллионным поголовьем КРС и свиней. Более 40 лет компания предоставляет руководителям и технологам надежную информацию для принятия оперативных и стратегических решений. Она стремится помочь фермерам стать лучшими в мире. В компании **Nedap**, зарегистрированной на бирже, работает свыше 700 человек в 11 точках и восьми подразделениях.

Управляющий фермой получает автоматическое уведомление о проблеме или снижении потребления корма, если свиноматка не активна и не запрашивала корм в течение заданного промежутка времени. В результате у сотрудников хозяйства отпадает необходимость каждый раз лично проверять кормушки на предмет недоеденного корма, что позволяет им сосредоточиться на других задачах.

Чтобы повысить рентабельность хозяйства, экономическую эффективность, продуктивность животных, а также улучшить их здоровье, обеспечить максимальную окупаемость инвестиций, возьмите под контроль кормление свиноматок с помощью автоматической системы на участке опороса — это ключевой фактор эффективной работы.

Чтобы узнать больше, свяжитесь с Тоном ван ден Аккером e-mail: livestock-ru@nedap.com или посетите сайт <https://farrowingfeeding.nedap-livestockmanagement.com/ru>

thepigsite.com/genetics-and-reproduction/weaning/maximum-productivity.

3. K. Stalder. Monitoring and maintaining proper condition in gestating sows. 2008. <https://www.ipic.iastate.edu/presentations/StalderGestateConditionSB108.pdf>.

4. Pork Checkoff. Hog-corn price ratio. 2020. <https://www.pork.org/facts/stats/costs-and-prices/hog-corn-price-ratio>.



Лактирующим свиноматкам нужно в три раза больше корма, чем супоросным. Автоматизированное кормление помогает производителям удовлетворить потребности свиноматок с меньшими трудозатратами



Свиноматка рылом запускает беспроводной активатор Nedap, чтобы получить дополнительную порцию корма. С помощью этой функции животные получают корм вволю, но небольшими частями

СЕРГЕЙ ПОЗЯБИН: «ПОДГОТОВКА ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ ДОЛЖНА ВКЛЮЧАТЬ БОЛЬШЕ ПРАКТИКИ»

Вступивший в должность ректор Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина Сергей Владимирович Позябин считает, что сразу после окончания вуза выпускник должен уметь и на высоком уровне планировать и проводить научные исследования. Но для этого систему подготовки студентов необходимо выстроить в соответствии с требованиями современного сельскохозяйственного производства, научной деятельности и на основе международного опыта. О том, каким должен стать образовательный процесс, и о своем пути в науке Сергей Владимирович рассказал в интервью журналу «Аграрная наука».

Принято считать, что вступление в должность нового, тем более молодого, как вы, руководителя, — это заявка на реформирование возглавляемого им учреждения, перестройку работы с целью повышения эффективности. Какие направленные на это идеи и преобразования будут внедряться? Поделитесь своими планами.

” Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина — старейший вуз в области ветеринарного и зоотехнического образования. Он имеет славную историю и традиции. Однако, как новый руководитель, я понимаю, что трансформация высшего образования ставит нас перед необходимостью кардинально перестраивать систему подготовки студентов. Сегодня вузу не обойтись без цифровизации, а программы обучения следует ориентировать на конечный результат. Считаю, что наши выпускники сразу после окончания академии должны эффективно и с пользой применять свои знания в агропромышленном комплексе, планировать и проводить научные исследования на высоком уровне, быть готовыми самостоятельно принимать решения и противостоять новым вызовам.

Какая роль при этом должна отводиться дополнительному образованию?

” Дополнительное образование, или концепция «обучение длиною в жизнь» становится основной парадигмой современной высшей школы. Грамотный специалист должен постоянно совершенствоваться не только мастерство практических навыков, но и быть хорошо подготовлен теоретически. Именно поэтому в академии существует Институт повышения квалификации, где обучают абитуриентов, студентов и врачей. Однако повышение квалификации не может быть реализовано только силами преподавателей академии, мы привлекаем еще и практиков, именно поэтому большинство наших программ проходят в форме сетевого обучения совместно с ветеринарными клиниками, лабораториями и научными организациями.

Принятые образовательные и профессиональные стандарты позволяют вам выстраивать эффективный образовательный процесс, или же что-то в них вы предложили бы поменять?





” Сегодня мы реализуем образовательные программы последнего поколения, основанные на федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС 3++), который в 2018 году значительно улучшили. В нем были учтены основные положения, предложенные в профстандарте «Ветеринарный врач». Что очень важно, документ разрабатывался с учетом предложений работодателей. Однако работа на этом не останавливается, и мы все больше учитываем и привлекаем международный опыт, который показывает, что на практическую подготовку ветеринарным врачам и зоотехникам нужно уделять больше учебного времени, что и было заложено в ФГОС 3++.

Профессорско-преподавательский состав в сельскохозяйственных и ветеринарных вузах сегодня, как правило, достаточно возрастной. При этом получается, что вы сегодня, по сути, руководите теми, кто ранее руководил вами. Помогает ли вам это в работе или создает трудности? Как вы выстраиваете кадровую политику?

” Сложный вопрос. Скорее, помогает, поскольку пройденный за 28 лет в академии путь от студента и аспиранта до заведующего кафедрой и ректора позволил узнать потенциал каждого сотрудника, сильные и слабые стороны каждой кафедры, четко понимать возможные точки роста по отдельным направлениям. Что касается кадровой политики, делаю ставку на молодых, тех, кто имеет опыт работы на производстве. Уже сейчас разрабатывается и внедряется концепция стимулирования молодых преподавателей для защиты кандидатских и докторских диссертаций, премирование по результатам прохождения практики в хозяйствах и на предприятиях реального сектора экономики.

Сергей Владимирович, ваши ученики, студенты в соцсетях называют вас требовательным, но справедливым преподавателем. Они благодарят вас за полученные знания. Что, помимо программного курса, вы стремились до них донести? У вас есть свои преподавательские «секреты», чтобы увлечь аудиторию?

” Секрет, наверное, есть. Чтобы получить доверие и уважение студентов, нужна любовь к тому делу, которым занимаешься. У меня это моя профес-

сия, моя Alma mater. Студенты чутко оценивают заинтересованность преподавателя, его профессиональный уровень, а главное — желание отдать часть своих знаний, своей любви к академии и профессии. Если ты пришел на занятия неподготовленный или ведешь предмет строго по учебнику — не добьешься ни хороших знаний, ни уважения студентов.

Может ли ваш опыт работы со студентами отразиться на образовательном процессе вуза, что бы вы хотели в него привнести?

” Образование должно быть открытым, понятным и профессиональным. Мы будем развивать интерактивные модели обучения, сохраняя традиции практической работы с животными в условиях лабораторий, клиник и хозяйств. Необходимо больше привлекать к преподавательской деятельности практиков, ученых, которые могут дать нашим обучающимся актуальные сведения и научить их работать на той приборной и материальной базе, которая имеется на производстве.

Как, на ваш взгляд, должна выстраиваться работа вуза с предприятиями, где студенты могли бы проходить производственную практику? Как решается проблема трудоустройства выпускников?

” Академия заключила договоры более чем со 120 организациями, в которых проходят практику наши студенты. Это государственные службы субъектов России, станции по борьбе с болезнями животных, ветеринарные клиники, лаборатории, научные центры. Наши студенческие специализированные отряды проходят практику на предприятиях холдинга «Эко-Нива», успешно прошли переговоры с ТК «Черкизово» на научную, практическую стажировку студентов и преподавателей академии. На сегодняшний день наши выпускники востребованы на рынке труда. 78 процентов из них остаются после выпуска работать по специальности. Студенты должны сами определиться с выбором специализации и начинать готовится уже на ранних курсах, в том числе учитывать будущую сферу деятельности при выборе мест практик.

Вас знают как ветеринарного врача высокой квалификации в области хирургического лечения мелких домашних и экзотических животных. Как вы пришли в ветеринарию, почему вы выбрали эти направления?

” Стать ветеринарным врачом я решил неслучайно. Мой отец Позябин Владимир Сергеевич был ветеринарным врачом, выпускником академии, заслуженным работником агропромышленного комплекса, директором совхоза, заместителем главного ветеринарного врача Московской области. Я с детства наблюдал за его работой, учился понимать и любить животных. Для меня это стало осознанным выбором формирования династии ветеринарных врачей. Сегодня по моим стопам собирается идти мой сын, он готовится к поступлению в Московскую ветеринарную академию.

Став ректором, сохраняете ли вы связь со студентами, продолжаете заниматься преподавательской деятельностью, наукой, практикой?

” Ректор вуза — крайне занятой человек, который отвечает за все направления деятельности организации и, в первую очередь, за хозяйственную деятельность, стратегию развития и внедрение инновационных подходов в образовании. Вместе с тем, невозможно иметь представления об образовательном процессе, видеть его сильные и слабые стороны, если самому не преподавать. Нельзя требовать от других научных достижений, если сам не занимаешься наукой. Поэтому стараюсь совмещать административную работу с учебной и практической деятельностью, читаю лекции, руковожу аспирантами из России и других стран. Под моим руководством защищены диссертации аспирантов из Египта, Таиланда, продолжают обучение аспиранты из Франции, Туниса и Алжира.

Есть мнение, что в ветеринарии надо усиливать именно сельскохозяйственное направление, поскольку оно работает на обеспечение производственной безопасности.

” ФГБОУ ВО «МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина» является государственным образовательным учреждением, в первую очередь ориентированным на обеспечение развития агропромышленного комплекса, контроля за качеством и безопасностью продукции животноводства, защиту животных и человека от заболеваний. Поэтому в стратегии развития академии основное направление — развитие у студентов теоретической базы, практических навыков и умения работы

с сельскохозяйственными животными. Для этого в программе подготовки ветеринарных врачей есть профилизация обучения студентов, чего нет ни в одном другом вузе: у нас, начиная с третьего курса, все студенты факультета ветеринарной медицины разделяются на профильные группы, каждая из которых направлена на углубленное изучение патологий свиней, крупного рогатого скота, птицы или лошадей. За оставшиеся три года обучения такие студенты получают специализацию в соответствии с выбранным направлением ветеринарии и проходят практику на предприятиях агропромышленного комплекса, где работают с соответствующими сельскохозяйственными животными.

Расскажите про международные направления в академии, как они должны развиваться?

” Наш академия всегда была вовлечена в международное сотрудничество с ведущими учебными центрами. На сегодняшний день вуз готовит специалистов из 51 страны мира, проводит совместные научные исследования с 12 странами. Кроме того, в 2018 году академия прошла аккредитацию и стала аффилированным членом Европейской ассоциации высших ветеринарных учебных заведений, тем самым подтвердив высокие стандарты образования и в процессе работы комиссии получив ценные советы по дальнейшему улучшению образовательного процесса.

Каким вы видите будущее российской ветеринарии и вузовского ветеринарного образования, какие задачи и вызовы стоят перед нами?

” Будущее российской ветеринарии, безусловно, связано с наблюдающимся в последние несколько лет развитием агропромышленного комплекса в целом. Применение инновационных подходов и методов животноводства, расширение производственной базы с использованием высоких технологий диктует необходимость подготовки выпускников, обладающих знаниями в самых разных областях, начиная от морфологии и диагностики болезней животных, заканчивая умением применять на практике цифровые технологии, автоматизированные системы управления процессами производства и обеспечения биологической безопасности агропромышленного комплекса. Уверен, что современная ветеринарная высшая школа справится с этой задачей, и новые поколения ветеринарных специалистов будут решать задачи, которые поставит перед ними руководство нашего государства.



МАКСИМ УВАЙДОВ: «СПРОС НА ОРГАНИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ БУДЕТ НАРАСТАТЬ»

Актуальные вопросы развития российского АПК на современном этапе, в частности использования экологически чистых технологий при производстве сельхозпродукции и минимизации последствий пандемии, обсудили участники панельной дискуссии «Hi-tech VS ECO земледелие». Дискуссия состоялась в рамках деловой программы III Столыпин-форума «Иммунная система мировой экономики», прошедшего на площадке МГИМО МИД России.

В ходе мероприятия замминистра сельского хозяйства РФ Максим Увайдов акцентировал внимание на мерах по обеспечению бесперебойной работы сельхозтоваропроизводителей в условиях пандемии, в том числе на ее начальном этапе. «Как только объявили, что у нас начинается пандемия, люди начали скупать продукты с полок магазинов, — напомнил он. — У всех сразу возникло ощущение, что не хватает продукции (риса, гречки, сахара). Мы начали считать запасы, остатки. На тот момент уже стало понятно, что в этом году у нас запасов не меньше, чем в предыдущий период, а по некоторым позициям даже больше». Было установлено, что сети и магазины не успевают выкладывать сельхозпродукцию на свои полки. Затем у них опустели склады. «Мы состыковали сети с производителями, которые до пандемии не могли попасть на полки сетевиков, — рассказал Максим Увайдов. — Мы дали магазинам список конкретных производителей качественной продукции, не имевших в силу определенных причин возможности попасть на полки федеральных сетей. Сети сократили свой договор. Сократили прохождение договора в своих структурах. Таким образом, большое количество сельхозтоваропроизводителей получили доступ на рынки сбыта таких крупных городов, как Москва, Санкт-Петербург и другие». В результате была решена едва намечившаяся проблема дефицита продуктов, и население удалось обеспечить продовольствием в сложный период пандемии.

В настоящее время все больше россиян выбирает продукцию органического производства. Замминистра отметил важность развития сегмента органической продукции как нового, перспективного этапа развития отечественного агропромышленного комплекса. В начале текущего года в РФ вступил в силу закон об органическом сельском хозяйстве, а сегодня в реестре таких производителей 37 российских организаций, сообщил он.

«Органическое сельское хозяйство — это «премиальный» класс, продукция, которая есть во всем мире, и мы очень рады, что стали появляться наши, отечественные производители органической продукции, — сказал Максим Увайдов. — Я думаю, что спрос на нее будет у нас нарастать, и потребители все больше и больше станут искать на полках такие товары».

По мнению замминистра, у органического сельского хозяйства в России есть безусловный потенциал. «Мы видим, что Европа и другие страны переходят от товарного производства (увеличения объемов товаров) к стратегии бережливого отношения к окружающей среде, к земле и иным недрам, — отметил он. — Сегодня и мы переходим на другой этап развития: от задачи накормить, обеспечить продовольствием население,



которая стояла перед нами последние двадцать лет, — к созданию сегмента правильной, безопасной продукции».

По мнению члена Общественного совета Минсельхоза России, председателя правления Союза органического земледелия Сергея Коршунова, нынешняя ситуация, сложившаяся на фоне пандемии коронавируса, будет способствовать развитию глобальных трендов — росту цифровизации в сельскохозяйственном производстве и увеличению потребления экологически чистой продукции.

Органическое земледелие — драйвер для различных научных исследований, в частности, в области биологизации земледелия, микробиологических изысканий с целью повышения плодородия почв и применения аллелопатических свойств растений, отметил эксперт. «Я бы посоветовал не рассматривать органическое сельское хозяйство как «возврат в XVIII век», — сказал Сергей Коршунов. — Действительно, в органическом сельхозпроизводстве есть ряд довольно жестких ограничений, которые связаны с запретом на применение химических средств защиты растений и синтетических минеральных удобрений. Однако все эти ограничения, прежде всего, нацелены на получение более здоровой продукции. Сегодня мейнстримом для органических хозяйств (особенно для средних органических хозяйств) как в России, так и во всем мире является применение наиболее современных технологий». По мнению эксперта, курс на сочетание биологизации и хайтек станет в ближайшем будущем одним из основных направлений развития российского сельского хозяйства.

УРОЖАЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ МОЖЕТ ПРЕВЫСИТЬ 130 МЛН ТОНН

Актуальную ситуацию на отечественном зерновом рынке и прогноз на урожай текущего года обсудили участники пресс-конференции президента Российского зернового союза Аркадия Злочевского. Мероприятие прошло в онлайн-режиме на площадке МИА «Россия сегодня».

В настоящее время, по данным Минсельхоза России, 127 млн т зерна обмолочены с 92,4% посевной площади — с 44,3 млн га. Из них пшеница обмолочена с площади 28,6 млн га или 97,3% к посевной площади. Всего в 2020 году, по данным РЗС, сбор зерна в Российской Федерации может составить 132–133 млн т.

«Показатели урожайности текущего года существенно превысят прошлогодние значения и станут вторыми за всю российскую историю», — сообщил Аркадий Злочевский. Однако лидерство по-прежнему останется за 2017 годом, когда в России было собрано 135,5 млн т зерна. На втором месте — показатель России советского периода (127,8 млн т в 1978 году).

Валовый сбор пшеницы в 2020 году ожидается порядка 82 млн т. РЗС отмечает высокие качественные показатели этой зерновой культуры, особенно в Центральном и Сибирском Федеральных округах. «Мы получили в этом году серьезную прибавку сильной и ценной пшеницы в составе урожая. Это отрядный фактор», — отметил Аркадий Злочевский.

Также РЗС прогнозирует значительный урожай ячменя — более 22 млн т (в прошлом году его было собрано 20,5 млн т). Впрочем, повторить рекорд 90-х годов аграриям не удастся: по данным Федеральной службы государственной статистики, наиболее высокий урожай ячменя в новой российской истории отмечен в 1994 году — более 27 млн т.

А вот урожай кукурузы, по мнению аналитиков РЗС, будет снижен с прошлогодних 14,3 млн т до 13 млн т. «Но для удовлетворения внутренних потребностей этого будет вполне достаточно», — отметил Аркадий Злочевский, — просто меньше кукурузы будет уходить на экспорт». Также будет снижен урожай подсолнечника до 12,2 млн т по сравнению с 15,4 млн т, собранными в прошлом году.

Что касается экспорта зерна из России в текущем сельхозгоду (с июля 2020 по июнь 2021 года), то он ожидается в районе 50 млн т, в том числе 38 млн т пшеницы.



«Осталось два месяца для активного экспорта», — отметил эксперт.

По словам главы РЗС, в настоящее время удалось компенсировать снижение урожайности на Кубани, в Ростовской области и Ставропольском крае, связанное с неблагоприятными погодными условиями. «Мы полностью компенсировали и с лихвой перекрыли эти потери за счет повышения урожайности в Центральной России, Поволжье, других регионах РФ», — сказал он.

На сегодняшний день засеяно более 12 млн га из 19 млн га, запланированных для озимых культур, отметил Аркадий Злочевский. Однако во многих регионах, особенно южных, сев проходит в сухую, перегретую почву. В частности, в Ставропольском крае сроки осеннего сева были перенесены на неделю. По мнению главы РЗС, это может привести к довольно значительным потерям урожая, к чему необходимо серьезно подготовиться, сделав запасы зерна, что позволит существенно смягчить ситуацию. «Конечно, дефицита продуктов не будет», — отметил он. — Напомню о повышенном спросе на гречку в апреле, на «ковидном ажиотаже». Оказалось, что гречки полно! Как результат, все лето цены на нее снижались и только сейчас начали немного подрастать (видимо, в ожидании второй ковидной волны, других причин не вижу). Гречихи хватит на всех, тем более что в этом сезоне ее урожай был выше предыдущего».

Также Аркадий Злочевский акцентировал внимание на необходимости сокращения потерь зерна при хранении. Он отметил, что большая часть потерь (которые могут достигать до 15–20%) происходит при хранении в неподобающих условиях либо в процессе засыпания и высыпания зерна из транспортных средств. По мнению главы РЗС, следует разработать государственную программу по обеспечению сохранности урожая.



ЭКОНОМИСТЫ ПРОГНОЗИРУЮТ УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЦЫ В РФ

В рамках Международной онлайн-конференции состоялось обсуждение «Среднесрочного прогноза сельскохозяйственных рынков на 2020–2029 годы». Прогноз, подготовленный экспертами ОЭСР и ФАО, был представлен Отделением ФАО для связи с Российской Федерацией совместно с Институтом аграрных исследований Высшей школы экономики (НИУ ВШЭ).

В ходе конференции директор Института аграрных исследований НИУ ВШЭ, профессор Евгения Серова отметила важность перехода к рассмотрению стратегий от регулярного обсуждения тактических вопросов развития рынка.

Замминистра сельского хозяйства РФ Оксана Лут акцентировала внимание на активной интеграции отечественного сельского хозяйства в мировую экономику в последние годы. «Россия стала безусловным участником международного продовольственного рынка, и дальше эти позиции будут только укрепляться», — отметила она. По мнению замминистра, благодаря подготовленному в кратчайшие сроки кадровому резерву и вовремя принятым санитарным мерам российскому агропромышленному комплексу удалось справиться со сложной ситуацией, вызванной пандемией. В результате в России будет собран второй по величине — за новейшую историю страны — урожай зерновых (по прогнозу Минсельхоза, не менее 122,5 млн т). Это позволит россиянам удовлетворить внутренние потребности в зерне и экспортировать необходимые объемы на внешние рынки.

Советник президента Российского зернового союза Максим Головин сообщил, что в этом году урожай зерна в РФ может составить 127 млн т, из них, по прогнозу РЗС, более 82 млн т пшеницы.

Главный экономист ФАО Максимо Тореро отметил необходимость международного сотрудничества и координации в противовес политике изоляции и самодостаточности. Сбои в цепочках поставок, возникшие во время пандемии COVID-19, экономист объяснил недостатком сельскохозяйственной рабочей силы, связанным с ограничениями на передвижения людей, в том числе трудовых мигрантов. А также — снижением загрузки производственных мощностей, остановкой или частичным закрытием перерабатывающих предприятий; нарушениями международных продовольственных снабженческо-сбытовых цепочек; транспортными ограничениями, препятствующими доступу фермеров на рынки сырья и продукции. «Крайне важно последовательно обеспечивать прозрачность рынка», — резюмировал Максимо Тореро.

Старший экономист ФАО Хольгер Матти отметил, что за указанный в прогнозе период спрос на основные пищевые продукты изменится несущественно. Что касается зерновых культур, то в большинстве регионов ожидается существенный рост объемов производства



зерна, преимущественно за счет увеличения производства кукурузы (ее валовый сбор к 2029 году увеличится на 200 млн т). Мировой прирост пшеницы, напротив, замедлится. Но эта тенденция не затронет Российскую Федерацию, где ожидается увеличение объемов производства пшеницы, связанное с высоким качеством почвы, применением гибридных семян и удобрений отечественного производства, снижением затрат на энергоресурсы и наличием крупных коммерческих ферм.

«Наш основной прогноз — цены на масличные культуры и продукты их переработки будут стабильными», — сообщил Хольгер Матти. По его данным, увеличение мирового спроса на масличные культуры в ближайшее десятилетие будет обеспечено повышением объемов мирового производства. В частности, прогнозируется значительное увеличение темпов роста производства масличных в Российской Федерации, прежде всего, подсолнечника. В следующие 10 лет объем мирового производства растительного масла увеличится на 18%. В основном рост будет наблюдаться в странах Азии. Ожидается снижение урожайности и сокращение площадей сева под масличными пальмами в Малайзии и Индонезии, отметил Хольгер Матти. Также он сообщил, что к 2029 году в мире будет произведено на 40 млн т мяса больше, чем за период 2017–2019 годов. При этом лидерами по производству мясной продукции будут по-прежнему Бразилия, ЕС, Китай и США. Помимо этого, в ближайшее десятилетие объем мирового производства молока вырастет на 19%. «Более половины дополнительного объема производства молока в мире придется на Индию и Пакистан. А крупнейшим экспортером молока останется Новая Зеландия», — заключил экономист.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СОРТ – ВЫСОКИЙ ДОХОД! ИЗ ВОРОНЕЖА – ДЛЯ ВСЕЙ СТРАНЫ

Высокоолеиновый гибрид подсолнечника ЕС Флоримис

Коротко о компании

«Воронеж-Агро» с 2011 года помогает аграриям России выбрать и приобрести семеноводческую продукцию от лучших отечественных и мировых производителей. Компания поставляет свою продукцию в Белгородскую, Самарскую, Курскую, Липецкую, Тамбовскую, Ростовскую, Московскую, Саратовскую, Волгоградскую, Оренбургскую области и Крым. Среди более чем 700 клиентов — как мелкие фермерские хозяйства, так и холдинги. В числе партнеров — лидеры мировой селекции, семеноводства и производства средств защиты растений: Maisadour Semences, MAY Seed, ГАЛАТИКА, Euralis Semences, «Семеноводство Кубани», Caussade Semences. В ассортименте — порядка 60 сортов подсолнечника, около 50 гибридов кукурузы и свыше 80 наименований средств защиты растений и минеральных удобрений.



С ПРОДАЖИ СЕМЯН ВСЕ ТОЛЬКО НАЧИНАЕТСЯ

Почти 10 лет, с момента своего основания, компания «Воронеж-Агро» следовала этой философии.

Подразделению по собственному производству семян в «Воронеж-Агро» — три года. В новом аграрном сезоне компания, наряду со своими флагманскими продуктами — гибридом ЕС Арамис и семенами льна масличного сорта МИКС, представляет растениеводам три новинки — ЕС Флоримис, ЕС Лейла и Альзан.

— Мы всегда стремились нарастить сервисную составляющую во взаимоотношениях с клиентами, — говорит директор компании Денис Колодяжный. — Первым этапом нашей работы стало формирование взвешенного, «беспроигрышного» ассортимента семян, который учитывал все достижения селекционной науки, экономические потребности аграриев и особенности разных климатических зон. Затем мы стали улучшать качество наших консультаций до экспертного уровня, сформировав штат специалистов с профильным агрономическим образованием. Появление в структуре компании собственного производства семян — логическое продолжение нашего развития в этом направлении. Семенной материал выращивается в различных районах Воронежской и Курской областей. Теперь мы во всех отношениях — коллеги своих клиентов — растениеводов — и говорим с ними на одном языке.

Сегодня семеноводческая продукция от «Воронеж-Агро» — это результат совместных усилий трех компаний — лидеров рынка. Оригинатором большин-

ства гибридов подсолнечника, чьи семена производят в Воронеже, является французская компания Euralis semences, которая напрямую поставляет родительские формы семян, проводит консультации и дает рекомендации по выращиванию семенного материала. В процессе производства французские специалисты контролируют качество и соблюдение технологий на всех этапах процесса и отвечают за аутентичность конечной продукции. Доработку семян осуществляет НПО «Галактика» — член Национальной ассоциации производителей семян кукурузы и подсолнечника. Сегодня это одна из наиболее динамично развивающихся организаций в Воронежской области по селекции и семеноводству новых гибридов подсолнечника, которая совместно с учеными России и Украины (институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, Всеукраинский научный институт селекции ВНИС, РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева и др.) ведет постоянные изыскания в области изучения и создания новых гибридов подсолнечника и кукурузы.

ПЕРВАЯ СЕМЕЧКА

Ключевой культурой в собственном производстве «Воронеж-Агро» стал подсолнечник — семеноводство началось с выращивания семян подсолнечника ЕС Арамис. Этот стрессоустойчивый гибрид демонстрирует стабильно высокий урожай в любых климатических зонах, высокую энергию роста на ранних этапах развития, отличную устойчивость к угольной гнили, фомозу, заразице рас А-Е. Потенциал его урожайности — 40–44 ц/га, масличность — 49%. Выращивание гибрида осуществлялось под постоянным контролем партнеров компании — специалистов Euralis semences.

— Мы сделали ставку на масличную культуру, ориентируясь на ключевые тренды российского и зарубежного

НОВИНКИ СЕЗОНА: ЕЩЕ УСТОЙЧИВЕЙ И УРОЖАЙНЕЙ

С этого года ассортимент производимых «Воронеж-Агро» семян пополнится тремя новыми сортами — у Euralis semences закуплены родительские формы семян подсолнечника ЕС Флоримис, ЕС Лейла и Альзан.

ЕС Флоримис — среднеранний простой гибрид, устойчивый к заразице рас А-Е.

Главные особенности:

- засухоустойчивый;
- улучшенные агрономические показатели среди CLEARFIELD-гибридов;
- очень высокий потенциал урожайности для разных условий выращивания;
- быстрое стартовое развитие и отличное использование весенне-зимних запасов влаги;
- высокая толерантность к склеротинии, фомопсису, а также фомозу;
- высота растения — 180 см, диаметр корзинки — 23 см, наклон корзинки — полуприподнятый;
- масса 1000 семян — 60 г;
- потенциал урожайности — 50 ц/га;
- содержание масла — 49 %;
- количество дней всходы-цветение — 73, количество дней всходы-сбор — 111;
- энергия начального роста — 9/10;
- устойчивость к стрессам — 7/10, устойчивость к вылеганию — 7/10;
- толерантность к фомопсису — 8/10, белой гнили корзинки — 9/10, белой гнили стебля — 8/10, фомозу — 7/10;
- рекомендуемая густота на момент уборки в зоне недостаточного увлажнения — 50–55 тыс./га, в зоне достаточного увлажнения — 55–60 тыс./га.

ЕС Лейла — раннеспелый трехлинейный гибрид, стабильный в стрессовых условиях, устойчив к заразице и засухе.

Главные особенности:

- высота растения — 178 см;
- диаметр корзинки — 22 см, наклон корзинки — полунаклонен вниз;
- масса 1000 семян — 62 г;
- потенциал урожайности — 50 ц/га;
- содержание масла — 52–53 %;
- количество дней всходы-цветение — 70, количество дней всходы-сбор — 106;
- энергия начального роста — 8/10;
- устойчивость к стрессам — 8/10;
- устойчивость к вылеганию — 7/10;
- толерантность к фомопсису — 6/10, белой гнили корзинки — 8/10, белой гнили стебля — 6/10, фомозу — 6/10;
- рекомендуемая густота на момент уборки в зоне недостаточного увлажнения — 50–55 тыс./га, в зоне достаточного увлажнения — 55–60 тыс./га.

Альзан — простой раннеспелый гибрид, рекомендованный к выращиванию в зонах степи, лесостепи и полесья.

Главные особенности:

- высота растений — 169 см;
- диаметр корзинки — 20 см;
- масса 1000 семян — 66 г;
- масличность — 48–50 %;
- потенциал урожайности — 56–59 ц/га;
- дней до цветения — 66, дней до уборки — 101;
- начальные темпы роста — очень хорошие (8/10);
- корневая система — мощная (9/10);
- холодостойкость — очень хорошая (8/10);
- однородность — хорошая (7/10);
- устойчивость к полеганию — очень высокая (9/10);
- устойчивость к фомопсису — 9/10, склеротинии — 8/10, фомозу — 9/10.

г. Воронеж, ул. Землячки, 15, оф. 11,
т./ф.: (473) 200-80-15, 200-83-15
e-mail: vrnagro@bk.ru
www.vrn-agro.ru

рынка, — пояснил Денис Колодяжный. — Российский масложировой сектор, который представлен главным образом комплексом по производству и переработке семян подсолнечника, доказал свою высокую конкурентоспособность на мировом рынке и стал одним из лидеров роста отечественного АПК. При этом российская отрасль переработки подсолнечника и масличных в целом на протяжении последних 10 лет является дефицитной по сырью, активный интерес к маслосеменам и продуктам их переработки (масло, шрот, жмых) демонстрируют и потребители на мировом рынке. Эти факторы делают выращивание масличных еще более перспективным для аграриев. Мы видим подтверждение правильности своих выводов в том, что в последние 3–4 года сельхозпроизводители стали отказываться от нишевых культур в пользу традиционных и высокорентабельных масличных — подсолнечника, сои и рапса.

Следующими в производственном портфеле «Воронеж-Агро» стали семена льна масличного сорта МИКС, внесенного в Государственный реестр селекционных достижений в 2016 году. Оригинатором сорта является ООО «СТАНОВСКОЕ» (Волгоградская область). Сорт вы-



веден путем индивидуального отбора из дикорастущих форм фитосырья в лаборатории селекции и первичного семеноводства лекарственных растений СНИИСХ, наилучшим образом адаптирован к почвенно-климатическим условиям России и рекомендован для возделывания в Нижневолжском, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах РФ. Его отличительными особенностями являются засухоустойчивость, пластичность, равномерное созревание коробочек, повышенная масса маслосемян, меньшая по сравнению с другими сортами волокнистость стеблей. В ЦЧР средняя урожайность семян — 18,6 ц/га, в Воронежской области — 16 ц/га. Потенциальная урожайность этой культуры в производственных посевах достигает 27 ц/га. Содержание масел — 42,7–44,0%. За годы испытаний в полевых условиях региона поражения болезнями не наблюдалось, культура показала также устойчивость к осыпанию. Этот среднеспелый высокопродуктивный и высокомасличный сорт идеален для выращивания после подсолнечника — «неудобной» культуры для многих зерновых — и, в свою очередь, является одним из лучших предшественников для зерновых культур, уступая лишь бобовым.

НОВЫЙ ЗАВОД СЗР — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИЙСКИХ АГРАРИЕВ!

ГК «Шанс» ввела в эксплуатацию новое масштабное производство химических средств защиты растений — «Шанс Энтепрайз». Объем инвестиций составил более 4 млрд рублей. Мощность предприятия позволит выпускать 50 млн литров препаратов в год с возможностью наращивать объемы производства до 100 млн в год. За счет применения современных технологий, эффективного оборудования и выгодного, с точки зрения логистики, размещения предприятия компания планирует укрепить лидерские позиции на российском рынке СЗР.



Новый завод «Шанс Энтепрайз» размещен в особой экономической зоне ППТ «Липецк» Липецкой области. Его торжественное открытие состоялось 7 октября. Как отметил президент группы компаний «Шанс» Магомедалим Джавадов, с самого начала ставилась задача построить современное предприятие «с нуля» по действующим европейским нормам безопасности, оснастить его новейшим оборудованием ведущих мировых производителей и привлечь лучших специалистов, чтобы производить средства защиты растений мирового уровня качества.

” Завод сможет закрывать до 30 процентов потребности российских сельхозпроизводителей в пестицидах, а также производить продукцию на экспорт, — подчеркнул он.

Важным шагом развития бизнеса в компании считают и организацию экспортных поставок. На сегодня завершена регистрация СЗР в 6 странах СНГ. Начиная со следующего сельскохозяйственного сезона, поставки за рубеж должны составить 6–7 млн литров в год. По мере расширения производства есть также планы выхода и на рынки стран дальнего зарубежья.

Руководством предприятия было заявлено о 10-летнем сроке окупаемости проекта. Однако при расширении объемов производства это время может существенно сократиться.

Получение значительной доли рынка, несомненно, обострит конкурентную борьбу с другими его участни-

ками. Что в этих условиях позволяет новому предприятию рассчитывать на успех? Конкурентные преимущества получены, в частности, за счет опоры на научный потенциал, которым располагает ГК «Шанс». По словам руководителя научного направления Григория Сергеева, в компании создан и успешно работает Научно-исследовательский центр, а также собственное опытное сельскохозяйственное предприятие с посевной площадью 10 тыс. га.

” Мы не выводим на рынок препарат, если он не пройдет проверку с помощью лабораторных, полевых и производственных испытаний и не соответствует самым высоким стандартам современного производства, не отвечает запросам сельхозпроизводителей, — подчеркнул он.

Всего в продуктовой линейке компании представлено 63 препарата химической защиты растений из всех групп пестицидов и 5 микроудобрений на основе экстракта морских водорослей. До конца 2020 года в планах компании увеличить ассортимент ХСЗР до 80 позиций, а микроудобрений — до 10. Все они отвечают требованиям защиты окружающей среды и человека. Сегодня компания составляет новые и повышает эффективность уже имеющихся смесовых композиций из известных действующих веществ.

Расширение номенклатуры на заводе «Шанс Энтепрайз» будет проводиться по нескольким направлениям. Это связано, как отметил Григорий Сергеев, с необхо-





димостью следовать требованиям рынка и запросам сельхозпроизводителей. К примеру, пакет СЗР для подавления вредных организмов на полевых культурах уже сформирован, но он будет пополняться новыми препаратами. Это необходимо, чтобы не вызывать привыкание (резистентность) к ним как у вредителей, так и у патогенных микроорганизмов.

В 2021 году будет восполнен пробел по набору средств защиты в садоводческой отрасли. Среди садоводов спрос на эту продукцию ГК «Шанс» велик, поэтому в помощь им компания не только зарегистрировала новые препараты, но и выпускает рекомендации по защите от вредителей и болезней яблони, груши, персика, винограда, черешни и вишни.

Было отмечено, что в последние годы растет число случаев массовой гибели пчел из-за неправильного использования пестицидов в сельском хозяйстве. Однако ГК «Шанс» удалось решить и эту проблему: на рынок выводятся два препарата, воздействие на пчел у которых практически сведено к нулю: «Шансиллин, ВДГ» и «Калина, КС».

Чтобы пчелы не погибали, обычно их выпускают на поле не ранее, чем через 7–9 дней после применения большинства ХСЗР, но наши препараты становятся безвредными для пчел всего за одни сутки, — подтвердил Григорий Сергеев.

На рынок выводятся также и новые микроудобрения собственного производства на основе водорослей, в состав которых входят микро- и макроэлементы в наиболее эффективных соотношениях. Другой присутствующий в них компонент — стимуляторы роста, которые усиливают биологические процессы в растениях. Все вместе это способствует повышению урожайности и качества выращиваемой сельхозпродукции. В настоящее время выпускается 5 наименований такой продукции, но уже в этом году их число планируется расширить до 10.

Всего на площади 20 га сегодня построено 8 корпусов, вмещающих 10 производственных линий, а также складские помещения.

Территория, инфраструктура, инженерные коммуникации и подстанции построены с учетом перспективы развития, что позволит в короткий срок вводить в строй дополнительные мощности и наращивать объемы выпускаемой продукции, — отметил президент ГК «Шанс» Магомедалим Джавадов.

„ Наши препараты не уступают по качеству ведущим мировым производителям, — отметил Григорий Сергеев. — Это подтверждается опытами, проведенными в хозяйствах наших партнеров в различных регионах страны. Но главное конкурентное преимущество, — предоставление комплекса услуг и рекомендаций, которые позволяют учитывать факторы, влияющие на отдачу используемых СЗР. Чтобы она стала эффективной, принимаются во внимание фазы развития сельхозкультуры и сорняка, влажность почвы, температуры воздуха и другие показатели. Знание местных российских условий и собственная научная база позволяют нам это делать на высоком уровне.

Так, в собственной фитопатологической лаборатории группа компаний «Шанс» проводит листовую диагностику растений с полей своих клиентов, изучает динамику накопления спор и на основе анализа подбирает необходимые фунгициды для профилактического внесения. Анализ позволяет определить наличие патологии даже задолго до появления видимых признаков заболевания. Такой подход повышает эффективность применения препаратов, уменьшая количество и стоимость химических обработок. В результате повышаются урожайность и финансовые результаты партнеров-аграриев компании.

Неслучайно более трех тыс. сельхозпроизводителей дали высокую оценку препаратам ГК «Шанс» и используют их для защиты своего урожая во всех регионах России.

На церемонии открытия завода «Шанс Энтерпрайз» присутствовали глава администрации Липецкой области Игорь Артамонов и заместитель министра промышленности и торговли России Михаил Иванов. Была выражена благодарность инвесторам за выбор территории региона для размещения нового производства и за вклад в развитие промышленности России. Создается 350 новых рабочих мест, укрепляется налоговая база. При этом Липецкая область не получит дополнительную экологическую нагрузку, поскольку проект отвечает всем европейским требованиям по экологической безопасности.



ГК «Шанс»:
8-800-700-9036
shans-group.com

УДК 633.111.1:631.524.86:632.938.1:577.2
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-50-52>

Тип статьи: Краткий обзор
 Type of article: Brief review

Вожжова Н.Н. *,
 Ионова Е.В.

Федеральное государственное бюджетное
 научное учреждение «Аграрный научный
 центр «Донской»
 347740, г. Зерноград, Научный городок, 3
 E-mail: nvozhzh@gmail.com, vniizk30@mail.ru

Ключевые слова: пшеница, бурая
 ржавчина, Lr10, ген, идентификация,
 устойчивость.

Для цитирования: Вожжова Н.Н.,
 Ионова Е.В. Оценка генофонда озимой
 мягкой пшеницы коллекции CIMMYT
 по наличию гена устойчивости к бурой
 ржавчине Lr10. Аграрная наука. 2020; 342
 (10): 50–52.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-50-52>

Конфликт интересов отсутствует

Natalia N. Vozhzhova,
 Elena V. Ionova

Federal State Budgetary Scientific Institution
 "Agrarian Scientific Center" Donskoy"
 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov
 region, 347740
 E-mail: nvozhzh@gmail.com, vniizk30@mail.ru

Key words: wheat, leaf rust, Lr10, gene,
 identification, resistance.

For citation: Vozhzhova N.N., Ionova E.V.
 Evaluation of the gene pool of winter bread
 wheat of the CIMMYT collection by the
 presence of the gene for resistance to leaf
 rust Lr10. Agrarian Science. 2020; 342 (10):
 50–52. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-50-52>

There is no conflict of interests

Оценка генофонда озимой мягкой пшеницы коллекции CIMMYT по наличию гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В связи с потребностью в продовольственной безопасности стране необходимо самообеспечение зерном, особенно озимой мягкой пшеницей. Для получения высоких урожаев зерна требуются устойчивые к основным листовым болезням сорта озимой мягкой пшеницы. Таким образом, актуальной является задача поиска генов устойчивости для последующего пирамидирования их в одном генотипе.

Материал и методы. Целью этого исследования являлась оценка генофонда озимой мягкой пшеницы коллекции CIMMYT (Мексика) по наличию гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10. В работе использовали: СТАВ-метод (выделение ДНК); метод ПЦР (согласно разработанному протоколу определения генов устойчивости к основным болезням озимой пшеницы); метод электрофореза на агарозных гелях.

Результаты. В результате проведенных исследований установлено наличие функционального аллеля гена Lr10 у 76 образцов озимой мягкой пшеницы из 411 изученных (наборы 20th IWMYT-SA, 21th IWMYT-IRR, 25th FAWWON-IRR, 25th FAWWON-SA). Идентифицировано 15 образцов с нетипичными аллелями гена Lr10. У 320 образцов озимой мягкой пшеницы амплификация фрагментов ДНК молекулярным маркером Lrk10-D отсутствовала, что может свидетельствовать о значительной вариативности микросателлитной последовательности, на которую был разработан молекулярный маркер, в их генотипе. В результате проведенных исследований идентифицированные образцы озимой мягкой пшеницы коллекции CIMMYT с функциональным аллелем гена Lr10 (такие как 213, 214, 217, 220, 224, 227 и др.) предлагается использовать в селекционных программах для пирамидирования с другими генами устойчивости к бурой ржавчине.

Evaluation of the gene pool of winter bread wheat of the CIMMYT collection by the presence of the gene for resistance to leaf rust Lr10

ABSTRACT

Relevance and methods. Due to the need for food security, the country needs self-sufficiency in grain, especially winter soft wheat. To obtain high grain yields, varieties of soft winter wheat that are resistant to major leaf diseases are required. Thus, the task of finding resistance genes for following to pyramiding them in one genotype is urgent. This study aimed to assess the gene pool of soft winter wheat from the CIMMYT collection (Mexico) for the presence of the gene for resistance to leaf rust Lr10. The work used: CTAB-method (DNA extraction); PCR method (according to the developed protocols for determining resistance genes to the diseases of winter wheat); method of electrophoresis on agarose gels.

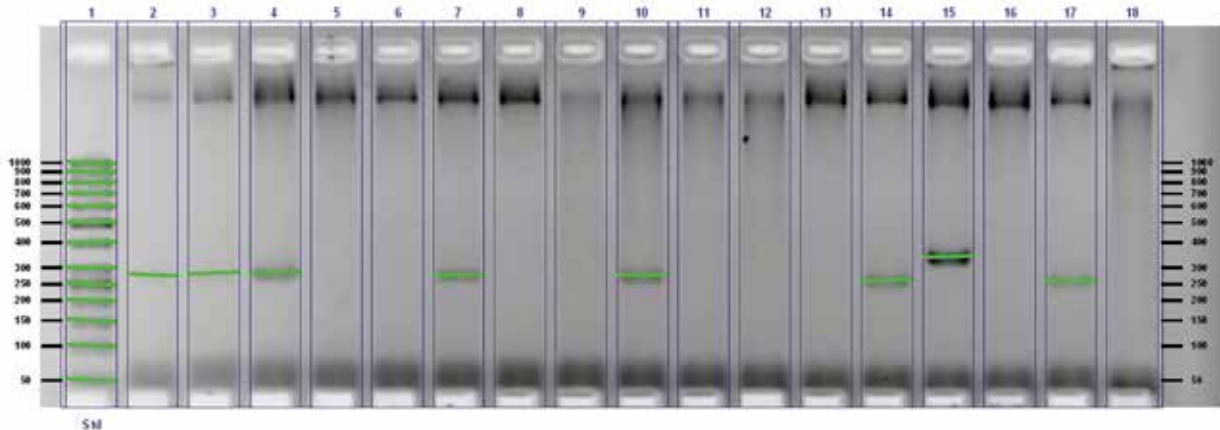
Results. The presence of a functional allele of the Lr10 gene was established in 76 samples of winter bread wheat out of 411 studied (sets 20th IWMYT-SA, 21th IWMYT-IRR, 25th FAWWON-IRR, 25th FAWWON-SA). We identified 15 samples with atypical alleles of the Lr10 gene. In 320 samples of winter wheat, there was no amplification of DNA fragments with the molecular marker Lrk10-D. It may indicate for samples genotype a significant variability of the microsatellite sequence, for which the molecular marker was made. The 76 samples of soft winter wheat from the CIMMYT collection with a functional allele of the Lr10 gene (such as 213, 214, 217, 220, 224, 227 et al.) identified as a result of studies are proposed to be used in breeding programs for pyramiding with other genes for resistance to leaf rust.

Поступила: 25 августа
 После доработки: 8 сентября
 Принята к публикации: 10 сентября

Received: 25 august
 Revised: 8 september
 Accepted: 10 september

Рис. 1. Электрофореграмма скрининга образцов озимой мягкой пшеницы по наличию гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10. Продукты амплификации с маркером Lrk10-D: 1 — Маркер молекулярного веса Thermo Scientific GeneRuler 50+ bp (100–1000 п.н.), 2 — TchrLr10 (положительный контроль), 3 — 213, 4 — 214, 5 — 215, 6 — 216, 7 — 217, 8 — 218, 9 — 219, 10 — 220, 11 — 221, 12 — 222, 13 — 223, 14 — 224, 15 — 225, 16 — 226, 17 — 227, 18 — 228

Fig. 1. Electropherogram of screening samples of winter soft wheat for the presence of the gene for resistance to leaf rust Lr10



Введение

Пшеница — одна из наиболее востребованных в мире злаковых культур. Ежегодная потребность в зерне, согласно данным ФАО, нарастает на 50 миллионов тонн и на 2019–2020 годы доходит до 2700 миллионов тонн [1]. Для обеспечения продовольственной безопасности необходимо возделывание урожайных и устойчивых к болезням сортов пшеницы. Одной из широко распространенных болезней, приводящей к потерям урожая, является бурая ржавчина. Ген Lr10, в сочетании с другими генами устойчивости к этой болезни, является эффективным [2]. Изучение коллекционных образцов озимой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» показало, что ген Lr10 имеется лишь у одной линии — 1012/16 [3]. Известно, что этот ген локализован в хромосоме 1AS (клонирован и расшифрована структура), и широко распространен в сортах озимой пшеницы, созданных в США, Австралии и в CIMMYT (Мексика) [4]. Таким образом, оценка генофонда коллекционного материала, полученного от CIMMYT, по наличию гена Lr10, является актуальной задачей и целью настоящего исследования.

Методика

Объект исследования — 411 образцов озимой мягкой пшеницы из коллекции CIMMYT (наборы 20th IWWYT-SA, 21th IWWYT-IRR, 25th FAWWON-IRR, 25th FAWWON-SA). В качестве контроля использовали почти изогенную линию сорта Thatcher, несущую ген устойчивости к бурой ржавчине Lr10. Выделение ДНК из образцов проводилось методом СТАВ [5]. Ген устойчивости к бурой ржавчине Lr10 определяли молекулярным STS-маркером Lrk10-D согласно разработанному Schachermayer G. et al. протоколу [6]. Продукты реакции визуализировали в 2% агарозном геле, окрашивали 0,1% раствором EtBr в 0,5x TBE-буфере и фотографировали прибором Bio-Rad GelDoc XR+. Размер ампликонов на агарозном геле определяли маркером молекулярного веса Thermo Scientific GeneRuler 50+ bp (50–1000 bp). Анализ полученных данных выполняли в программе Microsoft Excel в 2019 г.

Результаты

По литературным данным молекулярный размер ампликона маркера Lrk10-D составляет 282 пары нуклеотидов (п.н.) [7].

В результате проведенного в 2019 году исследования 411 образцов озимой мягкой пшеницы из коллекции CIMMYT (Мексика) нами был получен ряд электрофореграмм скрининга по наличию гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10. Одна из них представлена на рисунке 1.

Целевой фрагмент ДНК, размером 282 п.н., свидетельствующий о наличии функционального аллеля гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10, был идентифицирован у образцов 213, 214, 217, 220, 224 и 227.

У образца 225 идентифицирован фрагмент размером 359 п.н., нетипичный для молекулярного маркера Lrk10-D, что свидетельствует о наличии у него генетических изменений.

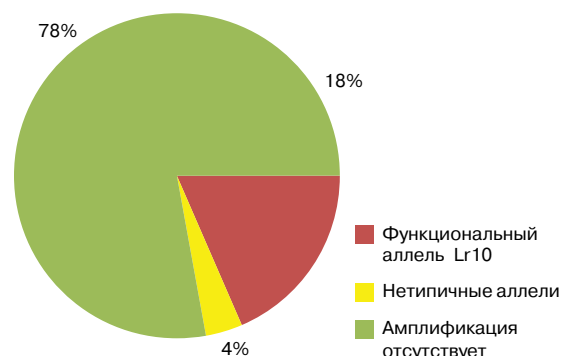
У остальных образцов, представленных на рисунке 1, амплификации целевого фрагмента не выявлено.

При изучении генофонда 411 коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы коллекции CIMMYT было идентифицировано наличие функционального аллеля гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10 у 76 образцов (18%) (рис. 2).

Нетипичные аллели с размерами 321, 342, 359, 379, 384, 392 и 400 п.н. были идентифицированы у 4% образцов (всего — 15 шт.).

Рис. 2. Распределение аллелей гена устойчивости к бурой ржавчине Lr10 у образцов озимой мягкой пшеницы из коллекции CIMMYT (Мексика)

Fig. 2. Distribution of alleles of the gene for resistance to leaf rust Lr10 in samples of winter bread wheat from the CIMMYT collection (Mexico)



У 320 образцов амплификация фрагментов ДНК отсутствовала, и ген Lr10 не был выявлен. Отсутствие амплификации у этих образцов пшеницы из коллекции CIMMYT может свидетельствовать о значительной вариативности микросателлитной последовательности, на которую был разработан молекулярный маркер, в их генотипе.

Рекомендуем использовать в селекционных программах, направленных на повышение устойчивости сортов озимой пшеницы к бурой ржавчине, идентифи-

цированные образцы с функциональным аллелем гена Lr10 –76 образцов озимой мягкой пшеницы (213, 214, 217, 220, 224, 227 и др.).

Выводы

По результатам проведенных исследований рекомендуется использование идентифицированных 76 образцов озимой мягкой пшеницы из коллекции CIMMYT (Мексика) в качестве источника резистентности к бурой ржавчине в селекционных программах на устойчивость к болезням.

ЛИТЕРАТУРА

1. FAOSTAT [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://www.fao.org> (Дата обращения 20.07.2020)
2. McIntosh R. A., Yamazaki Y., Dubcovsky J. et. al. Catalogue of Gene Symbols for Wheat. — 2010. Suppl. 2011, 2012. [Electronic resource] URL: <https://shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/symbolClassList.jsp> (Date access 20.07.2020)
3. Вожжова Н. Н. Определение гена устойчивости к листовую ржавчине Lr10 в озимой пшенице. IV Всероссийский съезд по защите растений с международным участием «Фитосанитарные технологии в обеспечении независимости и конкурентоспособности АПК России». Сборник тезисов докладов. СПб.: ФГБНУ ВИЗР. 2019. [Электронный ресурс] — С. 234. — Режим доступа — URL: <https://drive.google.com/file/d/1CvWYQ0MK9OG-X8xTvkBTfeSSJ1DVrbO9/view> (Дата обращения 20.07.2020)
4. Gallego F., Feuillet C., Messmer M. et. al. Comparative mapping of the two wheat leaf rust resistance loci Lr 1 and Lr 10 in rice and barley. *Genome*. 1998;(41):328-336.
5. Murray M. G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Res.* 1980;(8):4321-4325. <https://doi.org/10.1093/nar/8.19.4321>
6. Schachermayer G., Feuillet C., Keller B. Molecular markers for detection of the wheat leaf rust resistance gene Lr 10 in diverse genetic backgrounds. *Mol. Breeding*. 1997;(3):65-74.
7. Гуляева Е.И. Методы идентификации генов устойчивости пшеницы к бурой ржавчине с использованием ДНК-маркеров и характеристика эффективности Lr-генов. — Санкт-Петербург: RIZO-печать. 2012. С.16-17.

ОБ АВТОРАХ:

Вожжова Наталья Николаевна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории клеточной селекции
Ионова Елена Витальевна, доктор с.-х. наук, руководитель центра фундаментальных научных исследований

REFERENCES

1. FAOSTAT [Electronic resource] — Access mode — URL: <http://www.fao.org> (Date of treatment 07.20.2020)
2. McIntosh R. A., Yamazaki Y., Dubcovsky J. et. al. Catalogue of Gene Symbols for Wheat. — 2010. Suppl. 2011, 2012. [Electronic resource] URL: <https://shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/symbolClassList.jsp> (Date access 20.07.2020)
3. Vozzhova NN Determination of the gene for resistance to leaf rust Lr10 in winter wheat. IV All-Russian congress on plant protection with international participation "Phytosanitary technologies in ensuring the independence and competitiveness of the agro-industrial complex of Russia." *Collection of abstracts. SPb.: FGBNU VIZR*. 2019. [Electronic resource] — P.234. — Access mode — URL: <https://drive.google.com/file/d/1CvWYQ0MK9OG-X8xTvkBTfeSSJ1DVrbO9/view> (Date of treatment 07/20/2020)
4. Gallego F., Feuillet C., Messmer M. et. al. Comparative mapping of the two wheat leaf rust resistance loci Lr 1 and Lr 10 in rice and barley. *Genome*. 1998;(41):328-336.
5. Murray M. G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Res.* 1980;(8):4321-4325. <https://doi.org/10.1093/nar/8.19.4321>
6. Schachermayer G., Feuillet C., Keller B. Molecular markers for detection of the wheat leaf rust resistance gene Lr 10 in diverse genetic backgrounds. *Mol. Breeding*. 1997;(3):65-74.
7. Gulyaeva E.I. Methods for identification of wheat resistance genes to leaf rust using DNA markers and characterization of the efficiency of Lr-genes. — *St. Petersburg: RIZO-print*. 2012. P.16-17. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Natalia N. Vozzhova, Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Cell Selection Laboratory
Elena V. Ionova, Doc. Sci. (Agriculture), Head of the Center for Fundamental Scientific Research

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Цены на подсолнечное масло в РФ останутся на прежнем уровне

Существенного снижения цен на подсолнечное масло в России, после роста до рекордных значений, эксперты в ближайшее время не ожидают. По мнению ученых Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта, этот рост был вызван снижением объемов сбора подсолнечника из-за засухи.

По данным аналитиков, цена сырого подсолнечного масла в России выросла за неделю октября до 74 тыс. 175 руб. за 1 т, обновив собственный недавний рекорд в 71 тыс. руб. за 1 т. Помимо этого, зафиксирован рост стоимости подсолнечника. Причиной повышения котировок стал скачок экспортных цен на масло на фоне крайне активного роста с 12 по 18 октября мирового



масличного комплекса. По мнению экспертов, сложившаяся в этом году засуха в ряде стран, в том числе в южных регионах РФ, способствовала реализации пессимистических сценариев валового объема сбора в основных странах-импортерах подсолнечного масла. Это отразилось на ценообразовании товарного подсолнечника и, соответственно, продуктов его переработки.

КРУЙЗЕР® ФОРС: ТЕХНОЛОГИЯ ЖИЗНЕННОЙ СИЛЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Не секрет, что реальные урожаи подсолнечника обычно отстают от генетического потенциала гибридов этой культуры. Причины многообразны: и плохие климатические условия, и ошибки в технологии выращивания, и недостаточное внесение удобрений, и порча урожая многочисленными вредителями. Производители семян знают об этих проблемах и стараются уменьшить их негативное влияние, когда это в их силах. Защита от вредителей — именно тот случай, поэтому компания «Сингента», один из ведущих поставщиков семян подсолнечника в России, предлагает широкую линейку средств защиты растений и комплексные технологии их применения. Одна из них — КРУЙЗЕР® ФОРС-технология, предполагающая предпосевное инсектицидное протравливание семян заводским способом.

А НУЖНЫ ЛИ ИНСЕКТИЦИДЫ?

Прежде чем рассказать об эффективности технологии инсектицидной обработки КРУЙЗЕР® ФОРС, выясним, насколько вообще в современных условиях необходимо применение средств защиты против вредных насекомых. Специалисты компании «Сингента» постоянно наблюдают за распространением вредителей в посевах подсолнечника, и чаще всего полученные результаты неутешительны. Например, проведенный в 2018–2020 годах мониторинг распространения жука-щелкуна показал, что практически в каждом из 350 обследованных районов страны его предельно допустимая концентрация превышена.

Жук-щелкун и его личинка — проволочник — опасны тем, что могут уничтожить от 7 % всходов, что приводит к уменьшению густоты стояния растений и, как следствие, к снижению урожайности. Технические культуры, и в том числе подсолнечник, остро реагируют на расстановку и площадь питания каждого растения. Обычно потеря густоты от проволочника составляет

4 000–10 000 растений/га, что кажется не очень большим показателем, но изменение количества продуктивных растений на гектар даже при минимальной густоте обернется недобором минимум 1,4 ц/га при средней урожайности 25 ц/га. И это только из-за одного вида вредителей, а ведь их десятки: ложнопроволочники, хрущи, долгоносики, медляки, тли, личинки ростковой мухи и подгрызающей совки и множество других сосущих и листогрызущих насекомых. А если каждый из них будет сокращать урожайность на 1,4 ц/га?

Такая ситуация вполне реальна, ведь из-за потепления климата и распространения минимальной обработки почвы большинство сельхозпроизводителей отмечают возросшее давление вредителей на посевы. Насекомые успешно переносят относительно теплые зимы и активно развиваются с наступлением весны. Исследования показывают, что и в 2020–2021 годах следует ожидать высокой численности проволочника, так что вопрос об актуальности инсектицидной обработки не стоит. Главный вопрос другой: какую технологию обработки семян предпочесть?



СИНЕРГИЯ, РАБОТАЮЩАЯ НА ВАС

Приобретение семян подсолнечника в заводской инсектицидной обработке входит в практику все большего числа сельхозпроизводителей. Это избавляет аграриев от необходимости самостоятельного проведения процедуры протравливания, снижает риск ошибок и экономит время на агрохимических мероприятиях. А главное — способствует более полной реализации потенциала урожайности культуры. Поэтому выбор поставщика семян все чаще основывается и на технологии их предпосевной обработки, идущей в комплексе с семенами. КРУЙЗЕР® ФОРС-технология можно с полным правом назвать одной из ведущих среди тех, что присутствуют на рынке подсолнечника.

Длительное время эталоном инсектицидной защиты семян подсолнечника был системный инсектицид КРУЙЗЕР®, который за счет действующего вещества тиаметоксама защищает подсолнечник от проволочника, долгоносика и многих других вредителей. Но принцип действия всех системных инсектицидов таков, что для того, чтобы вредитель умер, ему необходимо откусить, попробовать молодой проросток, повредив его, и только после этого вредитель получит дозу инсектицида через ротовой аппарат, действующее вещество попадет в кишечник и произойдет остановка всех двигательных функций насекомого.

При численности проволочника 4–5 шт./м² и среднем количестве растений подсолнечника 6 шт. на 1 м² получается, что на одно растение приходится практически один проволочник. Это означает, что повреждения неизбежны даже при использовании инсектицида в обработке семян.

Чтобы изменить подход к сдерживанию вредителя, специально для России разработана уникальная КРУЙЗЕР® ФОРС-технология с системным (защита растения изнутри) и контактным действием. Механизм

действия достаточно уникален: при контакте с почвенной влагой начиная с момента прорастания семени молекулы тефлутрина испаряются и образуют защитную газовую сферу вокруг каждого растения, что приводит к гибели насекомых еще до того, как те успевают навредить культуре.

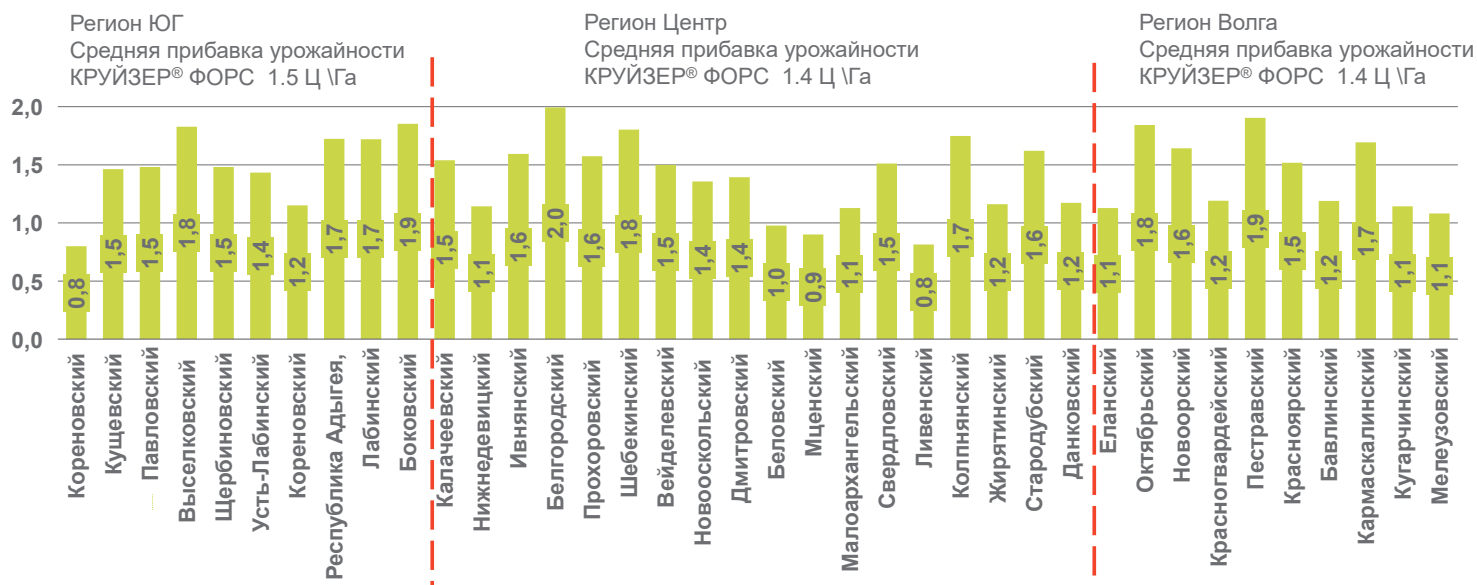
Кроме действия на вредителей КРУЙЗЕР® ФОРС-технология способна влиять на физиологию прорастания семян: действующее вещество проникает внутрь растительных клеток и увеличивает уровень и активность специфических функциональных белков и ферментов, от которых зависит выработка фитогормонов, в том числе гормонов роста. Это приводит к получению более дружных и быстрых всходов и отличной стрессоустойчивости.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

После трехлетних испытаний мы пришли к выводу, что обработка семян по технологии КРУЙЗЕР® ФОРС эффективно справляется с вредителями всходов и сохраняет на 1 500 растений больше по сравнению со стандартной обработкой КРУЙЗЕР® за счет газовой фазы. При отсутствии повреждений на корневой системе и подземной части растения были меньше подвержены заражению почвенными патогенами через открытые «ворота» от укусов насекомых. Все это привело к реализации лучшего генетического потенциала гибрида и дало рост урожайности по сравнению со стандартной обработкой семян КРУЙЗЕР® в среднем по России на 1,4 ц/га, что принесло хозяйствам дополнительно 3 080 руб./га при средней цене на подсолнечник 22 руб./кг.

Стоимость обработки семян по КРУЙЗЕР® ФОРС-технологии выше стандартной КРУЙЗЕР® на 350 рублей на один гектар, но она позволяет получить 2 730 рублей дополнительной прибыли с одного гектара.

ПРИБАВКА УРОЖАЙНОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СЕМЯН, ОБРАБОТАННЫХ ПО КРУЙЗЕР® ФОРС-ТЕХНОЛОГИИ, ПО СРАВНЕНИЮ СО СТАНДАРТНОЙ КРУЙЗЕР®





Круйзер® Форс

Технология



**ВРЕДИТЕЛИ НЕ ПОВЛИЯЮТ
на норму высева**



Seedcare®

syngenta®

Агрономическая поддержка компании «Сингента» **8 800 200-82-82**
www.syngenta.ru



**Мобильное приложение
«Сингента Россия»**

УДК 633.11: 631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-56-59>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

Громова С.Н. *,
Костылев П.И.,
Скрипка О.В.,
Подгорный С.В.,
Некрасова О.А.

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
347740, г. Зерноград, Научный городок, 3
E-mail: LavrvaSVN@mail.ru

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, урожайность, корреляция, содержание белка и клейковины.

Для цитирования: Громова С.Н., Костылев П.И., Скрипка О.В., Подгорный С.В., Некрасова О.А. Результаты изучения образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и качеству зерна. Аграрная наука. 2020; 342 (10): 56–59.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-56-59>**Конфликт интересов отсутствует**

Svetlana N. Gromova,
Pavel I. Kostylev,
Olga V. Skripka,
Sergey V. Podgorny,
Olesya A. Nekrasova

FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy"
3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov
region, 347740
E-mail: LavrvaSVN@mail.ru

Key words: winter bread wheat, productivity, correlation, protein percentage, gluten content.

For citation: Gromova S.N., Kostylev P.I., Skripka O.V., Podgorny S.V., Nekrasova O.A. The study results of the winter bread wheat varieties of the competitive variety testing according to productivity and grain quality. Agrarian Science. 2020; 342 (10): 56–59. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-56-59>**There is no conflict of interests**

Результаты изучения образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и качеству зерна

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. Исследования проведены в 2017–2019 годах на опытных полях ФГБНУ «АНЦ «Донской» с целью оценить образцы озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и качественным показателям, а также найти оптимальные значения признаков, при которых формируется наибольшая урожайность. Изучали 75 образцов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской». В качестве стандарта использовали сорт Ермак.

Результаты. Урожайность образцов пшеницы в конкурсном сортоиспытании колебалась от 8,52 т/га у линии 1822/15 до 10,51 т/га у сорта Раздолье. По урожайности стандарт Ермак достоверно превысили 7 образцов, прибавки которых составили от 0,41 до 1,39 т/га, $HCP_{05} = 0,41$ т/га. При изучении образцов озимой мягкой пшеницы по ГОСТ Р 52554-2006 они соответствовали I–III классу качества по массовой доле белка. При увеличении содержания белка в зерне на 1% урожайность снижается на 0,26 т/га. По содержанию клейковины в зерне изучаемые образцы соответствовали II–III классу качества. При увеличении содержания клейковины в зерне пшеницы от 25 до 27% формируется наибольшая урожайность.

The study results of the winter bread wheat varieties of the competitive variety testing according to productivity and grain quality

ABSTRACT

Materials and methods. The current study was carried out in 2017–2019 on the experimental plots of the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy" in order to evaluate winter bread wheat samples of the competitive variety testing according to productivity and quality indicators, as well as to find the optimal values of the traits which promote formation of the largest yields. There have been studied 75 winter bread wheat samples developed in the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy". The variety 'Ermak' has been taken as a standard one.

Results. The wheat samples' productivity in the competitive variety testing ranged from 8.52 t/ha (the line 1822/15) to 10.51 t/ha (the variety 'Razdolie'). The productivity of the standard variety 'Ermak' was significantly exceeded by 7 samples, their increase ranged from 0.41 to 1.39 t/ha, $HCP_{05} = 0.41$ t/ha. When studying the winter bread wheat samples according to GOST R 52554-2006, they corresponded to the 1–3 quality class due to protein mass fraction. When the protein percentage in grain increased on 1%, the productivity decreased on 0.26 t/ha. Due to gluten content in grain the studied samples corresponded to the 2–3 quality class. When the gluten content in grain increased on 25–27%, there has been formed the largest productivity.

Поступила: 24 августа
После доработки: 8 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 24 august
Revised: 8 september
Accepted: 10 september

Введение

Озимая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) входит в тройку основных зерновых культур и является главной культурой для рациона человека. Для успешной селекционной программы необходимо наличие генетического разнообразия. Оно имеет существенное значение для достижения различных целей селекции растений (для повышения урожайности, более широкой адаптации, хорошего качества и др.) [1].

В общем комплексе мероприятий, направленных на увеличение продуктивности зерновых культур и повышение качества их урожая, главное место занимает селекция [2]. Самым доступным и менее затратным средством в повышении урожайности и качества зерна является сорт. Сорт — это биологический фактор, имеющий способность реализовать генетический потенциал продуктивности при разных условиях окружающей среды. Именно он является мощным фундаментом производства зерна высокого качества. Для стабилизации всего производства зерна и улучшения его качества важную роль играет модернизация всего селекционного процесса, а также создание и внедрение более новых сортов для производства [3].

Целью наших исследований являлось оценить образцы озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и качественным показателям, а также найти оптимальные значения признаков, при которых формируется наибольшая урожайность.

Методика исследований

Исследования проводили с использованием материально-технической базы ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2017–2019 годах. Материалом для исследований послужили 75 перспективных образцов озимой мягкой пшеницы интенсивного типа конкурсного сортоиспытания. В качестве стандартного сорта был использован Ермак.

Опыты закладывали согласно методике полевого опыта [4]. Посев проводили навесной сеялкой «Wintersteiger Plotseed». Норма высева — 4,5 млн всхожих зерен на 1 га, глубина заделки — 5–6 см. Площадь делянки — 10 м², повторность — 6-кратная. Уборку урожая проводили малогабаритным комбайном «Wintersteiger Classic».

Лабораторные исследования по оценке признаков качества зерна озимой мягкой пшеницы проводили в соответствии с методическими указаниями государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1988), а также по существующим ГОСТам. Содержание белка и клейковины определялось с помощью прибора Spektra Star 2200. Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерных программ Microsoft Office 2010 и Statistica 10.

Результаты исследований

Важнейшим признаком продуктивности озимой пшеницы является урожайность зерна изучаемых сортов. Механизмы формирования урожайности сложны и требуют хорошего знания морфобиологических особенностей возделываемых сортов. Немаловажным условием выявления этих механизмов считается поиск признаков, в высокой степени коррелирующих с урожайностью [5].

Уровень урожайности образцов озимой пшеницы конкурсного сортоиспытания в среднем за годы исследований варьировал от 8,52 т/га у линии 1822/15 до 10,51 т/га у сорта Раздолье (рис. 1).

У стандартного сорта Ермак этот показатель составил 9,12 т/га. Основная масса образцов (65%) сформировала урожайность от 8,9 до 9,7 т/га, 30% — от 8,5 до 8,9 т/га. Урожайность от 9,7 до 10,5 т/га формировали 5% образцов.

Достоверное превышение над стандартом Ермак в среднем за три года показали 7 образцов, прибавки которых составили от 0,41 т/га (линия 1483/15) до 1,39 т/га (сорт Раздолье), НСР₀₅ = 0,41 т/га (табл. 1).

Выпавшие дожди со шквалистым ветром в 2017 году спровоцировали полегание посевов, средняя урожай-

Рис. 1. Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по урожайности в конкурсном испытании, 2017–2019 годы

Fig. 1. Distribution of the winter bread wheat samples according to productivity in the competitive variety testing, 2017–2019

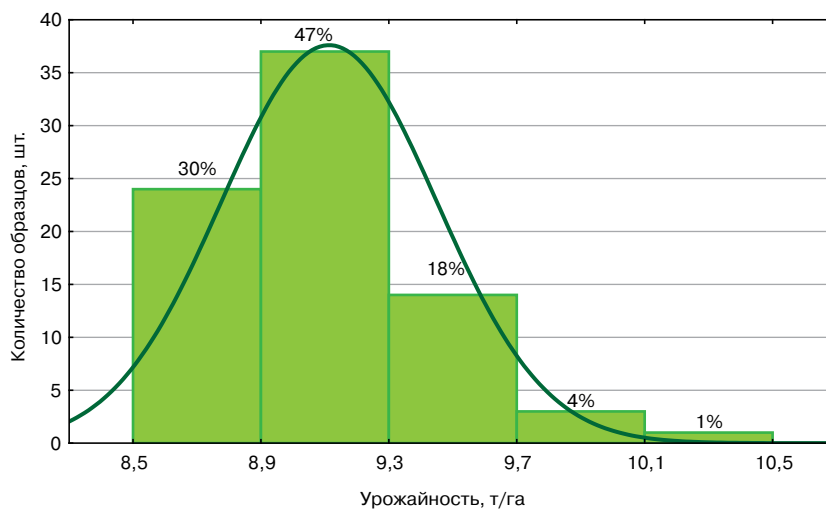


Таблица 1. Образцы озимой мягкой пшеницы, выделившиеся по урожайности, 2017–2019 годы

Table 1. Winter bread wheat samples with the largest productivity, 2017–2019

Образцы	Урожайность, т/га				
	2017	2018	2019	среднее	± к стандарту
Ермак, стандарт	9,34	11,81	6,22	9,12	-
Донская степь	10,65	11,32	7,22	9,73	+0,61
Раздолье	11,75	12,64	7,13	10,51	+1,39
1005/14	11,25	11,57	7,24	10,02	+0,90
1953/14	11,12	11,14	6,80	9,69	+0,57
1334/15	10,52	11,52	7,19	9,74	+0,62
1483/15	10,11	11,67	6,81	9,53	+0,41
1488/15	10,17	12,37	6,42	9,65	+0,53
НСР ₀₅	0,29	0,40	0,53	0,41	-

ность по опыту составила 9,68 т/га. Максимальную урожайность сформировал сорт Раздолье — 11,75 т/га.

В 2018 сельскохозяйственном году образцы озимой пшеницы сформировали наибольшую урожайность (средняя по опыту — 11,36 т/га) за счет накопившихся осадков в зимний период, растения не испытывали недостаток влаги в весенне-летний период. Также наибольшая урожайность была у сорта Раздолье — 12,64 т/га.

В 2019 с.-х. году (отмечался повышенным температурным режимом и недостаточным количеством осадков) была отмечена самая низкая урожайность за все три года исследований — 6,29 т/га. Самая большая урожайность была у линии 1169/15 — 7,64 т/га.

Одним из показателей качества зерна является содержание в нем белка. Выведение высокобелковых сортов сопряжено с определенными трудностями, так как содержание белка — полигенный признак [6].

При изучении образцов озимой мягкой пшеницы большая часть образцов (64%) соответствовали II классу качества по массовой доле белка по ГОСТ Р 52554-2006, 20% образцов — III классу и 16% — I классу (табл. 2).

Размах варьирования содержания белка в зерне в среднем за годы исследований составил от 12,4% (сорт Раздолье) до 14,9% (линия 1159/13), а у стандарта Ермак — 13,1%. К высокобелковым образцам относились линии: 1159/13 — 14,9%; 1062/09 — 14,8%; 1481/13, 1038/15, 1837/15, 1858/15 — 14,7%.

Линейная корреляция между урожайностью и содержанием белка в зерне была средняя отрицательная $r = -0,40 \pm 0,11$ (рис. 2).

Согласно уравнению регрессии, при увеличении содержания белка в зерне на 1% урожайность снижается на 0,26 т/га. Из общей массы образцов видно, что у

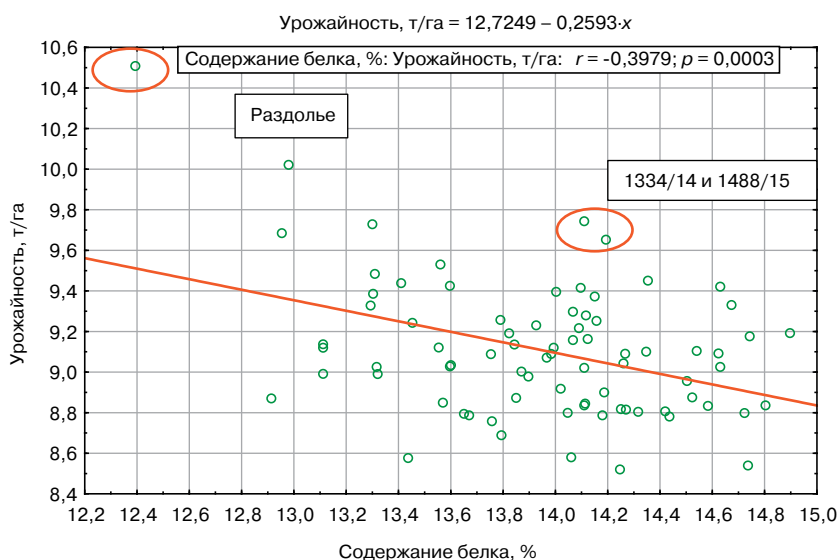
Таблица 2. Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по содержанию белка в зерне, 2017–2019 годы

Table 2. Distribution of the winter bread wheat samples according to protein percentage in grain, 2017–2019

Массовая доля белка, %	Количество образцов, шт	Количество образцов, %
I-й класс — >14,5	12	16
II-й класс — 13,5–14,5	48	64
III-й класс — 12,0–13,5	15	20

Рис. 2. Взаимосвязь урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от содержания белка в зерне, 2017–2019 гг.

Fig. 2. Correlation between winter bread wheat productivity and protein percentage in grain, 2017–2019



линий 1334/15 и 1488/15 при урожайности 9,6–9,8 т/га содержание белка составило 14,0–14,2%, а сорт Раздолье, сформировавший наибольшую урожайность 10,5 т/га, имел самое низкое содержание белка в зерне — 12,0%.

Еще одним важным признаком качества пшеницы является количество клейковины. Наиболее часто «класс» пшеницы в России лимитируется показателем «количество клейковины» [7].

Содержание клейковины в зерне колебалось от 23,6% у линии 1568/15 до 30,8% у сорта Танаис, у стандарта Ермак — 25,8% (рис. 3).

Рис. 3. Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по содержанию клейковины в зерне, 2017–2019 гг.

Fig. 3. Distribution of the winter bread wheat samples according to gluten content in grain, 2017–2019



Рис. 4. Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от содержания клейковины в зерне, 2017–2019 гг.

Fig. 4. Correlation between winter bread wheat productivity and gluten content in grain, 2017–2019

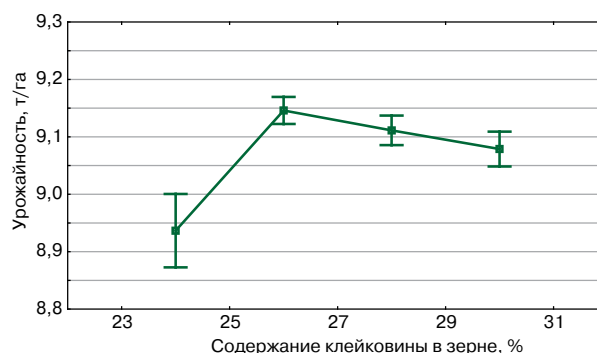


Таблица 3. Характеристика выделенных образцов по содержанию белка и клейковины в зерне (2017–2019 годы)

Table 3. Characteristics of the identified samples according to protein percentage and gluten content in grain, 2017–2019

Образцы	Урожайность, т/га	Содержание в зерне	
		белка, %	клейковины, %
Ермак, стандарт	9,12	13,1	25,8
Лучезар	9,10	14,5	28,3
1159/13	9,19	14,9	30,3
1481/13	9,33	14,7	28,7
1019/15	9,03	14,6	28,1
1038/15	9,18	14,7	30,4
1837/15	8,80	14,7	29,4
1858/15	8,54	14,7	29,3
НСР ₀₅	0,41	-	-

Согласно ГОСТ Р 52554–2006, III классу качества по массовой доле клейковины (23,0–28,0%) соответствовали 71% образцов озимой пшеницы, II классу (28,0–32,0%) — 29% образцов. Высокое содержание клейковины было отмечено у следующих образцов: Та-

наис — 30,8%; Находка — 30,4%; 1159/13 — 30,3% и 1038/15 — 30,4%.

Анализ рисунка 4 показал, что при увеличении содержания клейковины в зерне пшеницы от 25 до 27% формируется наибольшая урожайность.

Содержание белка в зерне озимой пшеницы положительно коррелировало с содержанием клейковины $r = 0,31 \pm 0,11$. Образцы пшеницы, сочетающие в себе высокое содержание белка и клейковины в зерне, представлены в таблице 3.

Выводы

В результате проведенных исследований по урожайности выделены сорта и линии: Донская степь, Раздолье, 1005/14, 1953/14, 1334/15, 1483/15 и 1488/15, у которых прибавки к стандартному сорту Ермак составили от 0,41 до 1,39 т/га, НСР₀₅ = 0,41 т/га.

Наибольшая урожайность образцов озимой пшеницы за три года исследований в условиях Ростовской области формировалась при содержании массовой доли белка в зерне от 14,0 до 14,2% и при количестве клейковины от 25 до 27%.

Выделенные образцы (Лучезар, 1159/13, 1481/13, 1019/15, 1038/15, 1837/15, 1858/15) представляют интерес для включения в селекционные программы по созданию генотипов с высоким качеством зерна.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Serna-Saldivar S.O. Cereal Grains Properties, Processing, and Nutritional Attributes. *CRC Press*. 2010: 747 p.
- Иванисов М.М., Марченко Д.М., Некрасов Е.И., Рыбась И.А., Гричаникова Т.А., Романоюкина И.В., Кравченко Н.С. Результаты изучения сортов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в условиях юга Ростовской области. *Зерновое хозяйство России*. 2019;(6):12-17. [Ivanisov M.M., Marchenko D.M., Nekrasov E.I., Rybas' I.A., Grichanikova T.A., Romanyukina I.V., Kravchenko N.S. The study results of the winter soft wheat varieties of various ecological and geographical origin in the south of the Rostov region. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2019;(6):12-17 (In Russ.)]. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-12-17
- Марченко Д.М., Костылев П.И., Гричаникова Т.А. Межстанционное испытание сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области. *Зерновое хозяйство России*. 2012;1(19):19-24. [Marchenko D.M. Kostylev P.I., Grichanikova T.A. Inter-station testing of winter soft wheat varieties in the conditions of the Rostov region. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2012;1(19):19-24 (In Russ.)].
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е

изд., перераб. и доп. М.: Альянс. 2014. 351 с. [Dospikhov B.A. Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of study results). 5th ed., Rev. and add. M.: Al'yans. 2014. 351 p. (In Russ.)].

5. Ali Y., Atta M.B., Akhter J., Monneveux P., Lateef Z. Genetic Variability, Association and Diversity Studies in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Germplasm. *Pakistan Journal of Botany*. 2008;(40):2087-2097.

6. Кравченко Н.С., Игнатъева Н.Г., Ионова Е.В. Технологические и хлебопекарные свойства районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы. *Зерновое хозяйство России*. 2016;4(46):37-41. [Kravchenko N. S., Ignat'eva N. G., Ionova E. V. The technological and bread making properties of the zoned and promising varieties of winter soft wheat. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2016;4(46):37-41 (In Russ.)].

7. Ионова Е.В., Кравченко Н.С., Игнатъева Н.Г., Васюшкина Н.Е., Олдырева И.М. Технологическая оценка зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской». *Зерновое хозяйство России*. 2017;6(54):16-21. [Ionova E.V., Kravchenko N.S., Ignat'eva N.G., Vasyushkina N.E., Oldyreva I.M. Technological assessment of varieties and lines of winter soft wheat developed by the FSBSI ARC "Donskoy". *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2017;6(54):16-21 (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

- Громова Светлана Николаевна**, агроном лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, <https://orcid.org/0000-0002-8627-279X>
- Костылев Павел Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства риса, <https://orcid.org/0000-0002-4371-6848>
- Скрипка Ольга Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, <https://orcid.org/0000-0002-6183-8312>
- Подгорный Сергей Викторович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, <https://orcid.org/0000-0002-8438-1327>
- Некрасова Олеся Андреевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, <https://orcid.org/0000-0002-4409-4542>

ABOUT THE AUTHORS:

- Svetlana N. Gromova**, agronomist of the laboratory for the breeding and seed production of winter bread wheat of intensive type, <https://orcid.org/0000-0002-8627-279X>
- Pavel I. Kostylev**, Doc. Sci. (Agriculture), professor, main researcher of the laboratory for rice breeding and seed production, <https://orcid.org/0000-0002-4371-6848>
- Olga V. Skripka**, Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher of the laboratory for the breeding and seed production of winter bread wheat of intensive type, <https://orcid.org/0000-0002-6183-8312>
- Sergey V. Podgorny**, Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher of the laboratory for the breeding and seed production of winter bread wheat of intensive type, <https://orcid.org/0000-0002-8438-1327>
- Olesya A. Nekrasova**, Cand. Sci. (Agriculture), researcher of the laboratory for biochemical estimation of the breeding material and grain quality, <https://orcid.org/0000-0002-4409-4542>

УДК 633.11+324:631.55:631.92

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-60-63>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

Хрипунов А.И.,
Общая Е.Н.,
Галушко Н.А.ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный
научный аграрный центр Ставропольский
край, РоссияE-mail: sniish@mail.ru, obzia@mail.ru,
sniish@mail.ru, anna.v.nazarova@mail.ru**Ключевые слова:** озимая пшеница,
структура урожая, предшественники, фон
питания, ландшафтные условия**Для цитирования:** Хрипунов А.И., Об-
щая Е.Н., Галушко Н.А. Формирование
элементов структуры урожая озимой пше-
ницы в ландшафтных условиях Централь-
ного Предкавказья. Аграрная наука. 2020;
342 (10): 60–63.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-60-63>**Конфликт интересов отсутствует**Alexander I. Khripunov,
Elena N. Obshchiya,
atalia A. GalushkoNorth Caucasus Federal Agrarian Research
Centresniish@mail.ru,
obzia@mail.ru, sniish@mail.ru**Key words:** winter wheat, crop structure,
predecessors, nutrition background,
landscape conditions**For citation:** Khripunov A.I., Obshchiya E.N.,
Galushko N.A. Formation of structure
elements of winter wheat yield in landscape
conditions of the Central Ciscaucasia.
Agrarian Science. 2020; 342 (10): 60–63. (In
Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-60-63>**There is no conflict of interests**

Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы в ландшафтных условиях Центрального Предкавказья

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Уровень урожайности существенно зависит от агротехники возделывания и ландшафтных условий. Поэтому знание механизма взаимоотношения между этими факторами и растением актуально.**Методика.** Опыт проводили в 2015–2019 годах на полигоне «Агроландшафт». Цель исследований — изучить влияние предшественников, уровня минерального питания и местоположения в рельефе на формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.**Результаты.** Урожайность по гороху формировалась в 2015 году по типу высоких стеблестоев, в 2017 году — по смешанному типу, в остальные годы — по колосовому типу. На таксоне A_1 урожай зависел от массы зерна с колоса в сильной ($r = 0,85$), а на A_3 — в средней степени ($r = 0,60$). По полупару формирование шло в 2015 году за счет продуктивного стеблестоя ($r = 0,78$) и массы зерна с колоса ($r = 0,71$), в 2016–2019 годах по колосовому типу ($r = 0,76–0,96$). На таксоне A_1 урожай формировался за счет массы зерна с колоса ($r = 0,83$), а на таксоне A_2 и A_3 — за счет стеблестоя ($r = 0,84–0,85$). По гороху достоверная разница между фонами питания была по всем элементам структуры урожая, кроме массы зерна с колоса, а по полупару — только по количеству продуктивных стеблей. В среднем по предшественникам достоверная разница по таксонам отмечена между A_1 и A_2 по количеству зерен и массе зерна с колоса, между A_2 и A_3 — по стеблестоя, между A_1 и A_3 — по всем элементам структуры урожая. Наиболее сильная связь урожайности отмечалась с массой зерна с колоса ($r = 0,88$), который тесно связан с массой 1000 зерен ($r = 0,83$) и количеством зерен в колосе ($r = 0,82$).

Formation of structure elements of winter wheat yield in landscape conditions of the Central Ciscaucasia

ABSTRACT

Relevance. The yield level significantly depends on the cultivation technique and landscape conditions. Therefore, knowledge of the mechanism of the relationship between these factors and the plant is relevant.**Methods.** The experiment was carried out in 2015–2019 at the “Agro landscape” training ground. The aim of the research was to study the influence of predecessors, the level of mineral nutrition and location in the relief on the formation of elements of the structure of the yield of winter wheat in the zone of unstable moisture in the Stavropol Territory.**Results.** The pea yield was formed in 2015 by the type of tall stalks, in 2017 by the mixed type, in other years by the spike type. On taxon A_1 , the yield depended on the grain weight per year in a strong ($r = 0.85$), and on A_3 , in an average ($r = 0.60$). For the half-fallow, the formation proceeded in 2015 due to the productive stalk ($r = 0.78$) and grain weight per ear ($r = 0.71$), in 2016–2019. according to the spike type ($r = 0.76–0.96$). In taxon A_1 , the yield was formed due to the weight of grain per ear ($r = 0.83$), and in taxon A_2 and A_3 , due to the stem ($r = 0.84–0.85$). For peas, a significant difference between the nutritional backgrounds was for all elements of the crop structure, except for the weight of grain per ear, and for half-fallow only in the number of productive stems. On average for predecessors, a significant difference in taxa was noted between A_1 and A_2 in the number of grains and grain weight per ear, between A_2 and A_3 in the stem, between A_1 and A_3 in all elements of the crop structure. The strongest relationship between yield was noted with the weight of grain per ear ($r = 0.88$), which is closely related to the weight of 1000 grains ($r = 0.83$) and the number of grains per ear ($r = 0.82$).Поступила: 16 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октябряReceived: 16 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

На формирование урожая и основных элементов его структуры значительное влияние оказывают природно-климатические условия зоны возделывания, уровень агротехники, особенности сорта, внесение удобрений, ландшафтные условия [1–3].

Основные элементы структуры урожая озимой пшеницы: густота стояния растений, продуктивная кустистость, число зерен на один колос и масса 1000 зерен формируются в определенные этапы органогенеза [4].

Вклад отдельных элементов структуры в повышение урожайности по регионам значительно различается, что используется в селекционном процессе в качестве маркера. Учет целенаправленного влияния различных факторов на формирование урожая и определенных элементов его структуры позволяет совершенствовать агротехнику возделывания [5,6].

Цель исследований — изучить влияние предшественников, уровня минерального питания и местоположения в рельефе на формирование элементов структуры урожая и урожайность озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Условия, материалы и методы исследования

Исследования проводили в 2015–2019 годах на экспериментальном полигоне ФГБНУ Северо-Кавказского Федерального научного аграрного центра «Агроландшафт», относящегося к урочищу Балки Ташлянского ландшафта байрачных лесостепей и расположенного в верховьях бассейна реки Кизилловки. Полигон создан в 1996 году на склоновых землях от 20 до 50 на площади 216 га и представлен в виде действующей модели фермерского хозяйства. Землепользование организовано на ландшафтных принципах, подразумевающих оценку таксонометрических единиц ранга урочищ, подурочищ и фаций для эффективного сельскохозяйственного использования. Ландшафтное картирование выявило: A_1 — подурочище окраины плакора; A_2 — подурочище верхней части склона, A_3 — подурочище нижней части склона. Дифференцирующими показателями выделения подурочищ на плакоре являются запасы гумуса и мощность почв, а на склоне — почвообразующие породы. Равномерно рассредоточенные по территории участки залужения, сеть лесных, кустарниковых и агро-степных полос, резерваты, дороги создают линейный каркас противозерозионной устойчивости, частота размещения которого определяется рельефом, геологическими и почвенными условиями землепользования.

Характеристика почвенного покрова и рельефа участка:

таксон A_3 содержит 3,7% гумуса, P_2O_5 — 10 мг/кг, K_2O — 223 мг/кг, мощность профиля — 71 см, балл бонитета — 48, характер рельефа — склон коренной;

таксон A_2 содержит 3,2% гумуса, P_2O_5 — 21 мг/кг, K_2O — 205 мг/кг,

мощность профиля — 81 см, балл бонитета — 45, характер рельефа — склон коренной;

таксон A_1 содержит 2,3% гумуса, P_2O_5 — 10 мг/кг, K_2O — 133 мг/кг, мощность профиля — 59 см, балл бонитета — 37, характер рельефа — плакор.

Районированный сорт озимой пшеницы Багира селекции нашего центра размещали после гороха на зерно и озимой пшеницы на двух фонах питания: неудобренном (контроль) и удобренном фоне. Минеральные удобрения в виде нитроаммофоски применялись под предпосевную культивацию в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$. В опыте применялась рекомендованная для зоны неустойчивого увлажнения агротехника возделывания полевых культур. Общая площадь делянки — 72 м², учетная — 18 м². Повторность опыта — трехкратная. Опыт заложен по 3-факториальной схеме: $A_2B_2C_3$.

Фактор А — фон питания:

1 — контроль;

2 — $N_{40}P_{40}K_{40}$

Фактор В — предшественники:

1 — горох;

2 — озимая пшеница.

Фактор С — местоположение в рельефе:

1 — почвы плакора, чернозем обыкновенный, слабогумусированный, щебенчато-супесчаный (легкий суглинок), крутизна 1,3°;

2 — почва коренных склонов, 3° Ю-В экспозиции, чернозем обыкновенный, слабогумусированный, супесчаный, легкосуглинистый;

3 — почва склонов речных долин, 3,4° Ю-ЮВ экспозиции, чернозем обыкновенный, среднемощный, среднесуглинистый.

Таблица 1. Влияние условий минерального питания на формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы по предшественнику горох, среднее по таксонам

Table 1. Influence of the conditions of mineral nutrition on the formation of elements of the structure of the yield of winter wheat for the predecessor peas, average for taxa

Годы	Фон питания	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с колоса, г	Урожайность зерна, т/га
2015	Контроль	399,3	25,4	36,2	0,92	3,65
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	463,0	26,1	38,1	0,99	4,60
	p	0,036	0,083	0,064	0,092	0,041
2016	Контроль	384,3	15,2	41,7	0,64	2,45
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	416,0	17,2	45,3	0,78	3,23
	p	0,052	0,046	0,040	0,038	0,044
2017	Контроль	366,0	30,8	43,0	1,31	4,78
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	493,7	26,7	44,0	1,18	5,83
	p	0,032	0,035	0,062	0,081	0,045
2018	Контроль	231,3	29,2	36,0	1,08	2,57
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	372,0	25,2	38,3	1,00	3,63
	p	0,029	0,031	0,046	0,118	0,042
2019	Контроль	453,3	29,7	35,1	1,05	4,75
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	513,7	27,8	37,0	0,99	5,16
	p	0,052	0,045	0,042	0,087	0,058
среднее	Контроль	366,8	26,1	38,4	1,00	3,64
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	451,7	24,6	40,5	0,99	4,49
	p	0,028	0,046	0,044	0,095	0,041

Летне-осенний период 2014, 2015, 2017 и 2018 гг. был очень засушливым: ГТК с июля по октябрь составил соответственно 0,53; 0,30; 0,49 и 0,85. В весенне-летний период 2015 г. апрель был очень засушливым (ГТК=0,09), а июнь засушливым (ГТК=0,74). В 2016 г. апрель был жарким и засушливым (ГТК=0,48), а май и июнь — избыточно увлажненными (ГТК, соответственно, 2,19 и 1,40). Май и июнь 2017 г. в целом были влажными и теплыми (ГТК соответственно 3,9 и 1,44). В апреле и июне 2019 г. наблюдалась сильная двухмесячная засуха (ГТК 0,02 и 0,39).

Таким образом, в большинстве лет осенние месяцы характеризовались пониженным температурным режимом и значительным недобором осадков. Зима была короткой и относительно теплой, а весна — ранней. В среднем за 5 лет самым засушливым был апрель (ГТК = 0,3), засушливым — июнь (ГТК = 0,81), а избыточно влажным — май (ГТК = 1,92).

Уборку озимой пшеницы проводили прямым комбайнированием САМПО — 130 в фазу полной спелости зерна. Урожайность пересчитывали на 14% влажность. Статистическая обработка данных осуществляли по Б.А. Доспехову [7], используя программу AgCStat для Excel и пакет прикладных программ SPSS V24.0.

Результаты исследований

В среднем по таксонам по предшественнику горох установлена достоверная математическая разница между фонами питания по числу зерен в колосе и урожайностью по 4 годам (соответственно 2016–2019 и 2015–2018), по количеству продуктивных стеблей к уборке и массе 1000 зерен по 3 годам (2015, 2017, 2018 и 2016, 2018, 2019) и по выходу зерна с 1 колоса — по 1 году (табл. 1).

Урожайность озимой пшеницы по предшественнику горох формировалась в разные годы по-разному. Так, в 2015 г. урожай зерна формировался по типу высоких стеблестоев, т.е. за счет продуктивного количества стеблей к уборке ($r = 0,94$). В 2017 г. этот процесс шел по смешанному типу за счет стеблестоя ($r = 0,62$) и массы зерна с колоса ($r = 0,59$), а в 2016, 2018 и 2019 гг. — по колосовому типу за счет массы зерна с колоса (соответственно $r = 0,96$; 0,81 и 0,94). Максимально тесная корреляционная связь между урожайностью и количеством зерен в колосе

Таблица 2. Влияние условий минерального питания на формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы по полупару, среднее по таксонам

Table 2. Influence of conditions of mineral nutrition on the formation of elements of the structure of the yield of winter wheat by semi-fallow, average for taxa

Годы	Фон питания	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Урожай зерна, т/га
2015	Контроль	333,0	25,9	38,5	0,99	3,28
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	405,0	25,5	41,2	1,05	4,27
	p	0,052	0,124	0,046	0,072	0,040
2016	Контроль	267,0	16,0	40,0	0,66	1,76
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	390,0	16,3	43,4	0,72	2,81
	p	0,023	0,136	0,040	0,065	0,038
2017	Контроль	314,7	25,4	40,5	1,03	3,24
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	426,7	25,7	39,6	1,01	4,31
	p	0,039	0,138	0,067	0,118	0,036
2018	Контроль	283,7	23,4	41,5	0,99	2,85
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	429,0	22,6	39,9	0,93	3,86
	p	0,001	0,082	0,064	0,093	0,040
2019	Контроль	408,3	23,8	37,3	0,91	3,70
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	424,0	30,3	34,4	1,03	4,38
	p	0,086	0,041	0,042	0,081	0,055
среднее	Контроль	321,3	22,9	39,6	0,92	2,97
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	414,9	24,1	39,7	0,95	3,93
	p	0,044	0,076	0,126	0,084	0,042

Таблица 3. Урожайность и элементы структуры урожая озимой пшеницы по таксонам и годам исследований на удобренном фоне, среднее по предшественникам

Table 3. Yield and elements of the structure of winter wheat yield by taxa and years of research on a fertilized background, average for predecessors

Таксон	Годы	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Урожай зерна, т/га
A ₁	2015	383	23,2	40,4	0,94	3,58
	2016	410	11,3	41,1	0,46	1,89
	2017	448	19,6	42,1	0,83	3,73
	2018	438	16,2	27,9	0,45	1,98
	2019	417	23,8	36,1	0,81	3,32
	Среднее	419,2	18,8	37,5	0,70	2,90
A ₂	2015	441	27,0	40,7	1,10	4,81
	2016	434	20,7	45,5	0,94	4,07
	2017	435	29,2	41,5	1,21	5,28
	2018	321	31,1	40,7	1,26	4,05
	2019	479	34,9	33,3	1,16	5,54
	Среднее	422,0	28,6	40,3	1,13	4,75
A ₃	2015	479	27,1	38,0	1,03	4,92
	2016	365	18,4	46,5	0,85	3,11
	2017	498	29,8	41,9	1,25	6,21
	2018	443	24,4	48,8	1,19	5,22
	2019	511	28,5	37,8	1,06	5,45
	Среднее	459,2	25,6	42,6	1,08	4,98
P _{A1-A2}		0,156	0,014	0,085	0,043	0,032
P _{A2-A3}		0,042	0,216	0,092	0,087	0,167
P _{A1-A3}		0,029	0,021	0,040	0,048	0,029

наблюдалась в 2016 г. ($r = 0,93$) и в 2019 г. ($r = 0,84$), а массой 1000 зерен — в 2018 г ($r = 0,95$).

По местоположению в ландшафте корреляция урожайных данных озимой пшеницы после гороха на зерно показала сильную зависимость урожая зерна от веса зерна с колоса на таксоне A_1 ($r = 0,85$) и средней силы связь на таксоне A_3 ($r = 0,60$). На таксоне A_2 выявить связь урожайности с элементами структуры не удалось.

По полупару влияние условий минерального питания достоверным было по продуктивному стеблестоям в 2016–2018 гг., по массе 1000 зерен в 2015, 2016 и 2019 гг., по количеству зерен в колосе в 2019 г. и по урожайности по всем годам, кроме 2019 г. (табл. 2).

По колосовому предшественнику урожай зерна озимой пшеницы в 2015 г. формировался за счет продуктивного стеблестоя ($r = 0,78$) и массы зерна с колоса ($r = 0,71$), а в остальные годы (2016–2019) — по колосовому типу за счет массы зерна с колоса ($r = 0,76–0,96$). На таксоне A_1 он формировался в основном за счет веса зерна с колоса ($r = 0,83$), а на таксоне A_2 и A_3 — за счет продуктивного стеблестоя к уборке (соответственно $r = 0,84–0,85$).

В среднем по предшественникам за 5 лет исследований наиболее сильная корреляционная связь урожай-

ности отмечалась с весом зерна с 1 колоса ($r = 0,88$), который тесно связан с массой 1000 зерен ($r = 0,83$) и количеством зерен в колосе ($r = 0,82$). На удобренном фоне выявлено достоверное различие по годам исследований по продуктивному стеблестоям между таксонами A_1-A_3 и A_2-A_3 , по количеству зерен в колосе, весу зерна с 1 колоса и урожаем между таксонами A_1-A_2 и A_1-A_3 , а по массе 1000 зерен между A_1 и A_3 (табл. 3).

Выводы

Таким образом, по предшественнику горох в среднем по таксонам за все годы исследований достоверная разница между фонами питания была по всем элементам структуры урожая, кроме веса зерна с колоса, тогда как по полупару такая разница наблюдалась только по количеству продуктивных стеблей к уборке. Урожайность озимой пшеницы по фонам питания по обоим предшественникам статистически существенно различалась по всем годам, кроме 2019 года. В среднем по предшественникам достоверная разница по таксонам ландшафта отмечена между A_1 и A_2 по количеству зерен и весу зерна с колоса, между A_2 и A_3 по продуктивному стеблестоям, между A_1 и A_3 по всем элементам структуры урожая.

ЛИТЕРАТУРА

- Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. *Ставрополь: Агрис*. 2013: 520.
- В. И. Елисеев, Г. Н. Сандакова. Влияние погодных факторов и различных доз минеральных удобрений на формирование элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы в Оренбургском Предуралье. *Известия Оренбургского ГАУ*. 2019;2(76):37-39.
- Коваленко С.А., Грабовец А.И., Кадушкина В.П. Корреляционные взаимосвязи между урожаем и элементами его структуры у сортов яровой твердой пшеницы донской селекции. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017;5(67):31–33.
- Петров Г.И. Влияние агрометеорологических условий на формирование урожая озимой пшеницы в сухостепной полосе Ставрополья. *Издательство «Прикумье»*, 1996: 342.
- Соколенко Н.И., Комаров Н.М. Оценка исходного материала озимой пшеницы по элементам структуры урожайности. *Известия Горского ГАУ*. 2019;56(4):26-31.
- Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., Сухарева А.А. Урожайность и элементы ее структуры у новых генотипов пшеницы мягкой озимой Северо-Кавказского ФНАЦ. *Известия Оренбургского ГАУ*. 2019;2(76):55-58.
- Доспехов В.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 2012: 352.

ОБ АВТОРАХ:

Александр Иванович Хрипунов, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией агроландшафтов, sniish@mail.ru
Елена Николаевна Общия, старший научный сотрудник лаборатории агроландшафтов, obzia@mail.ru
Наталья Алексеевна Галушко, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории качества зерна, sniish@mail.ru

REFERENCES

- Kulintsev V.V., Godunova E.I., Zhelnakova L.I. and others. The new generation farming system of the Stavropol Territory. *Stavropol: Agrus*. 2013: 520. (In Russ.)
- V. I. Eliseev, G. N. Sandakova. Influence of weather factors and various doses of mineral fertilizers on the formation of elements of the structure of the spring soft wheat yield in the Orenburg Cis-Urals. *News of the Orenburg State Agrarian University*. 2019;2(76):37-39. (In Russ.)
- Kovalenko S.A., Grabovets A.I., Kadushkina V.P. Correlation relationships between the yield and elements of its structure in the varieties of spring durum wheat of the Don selection. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2017;5(67):31–33. (In Russ.)
- Petrov G.I. Influence of agrometeorological conditions on the formation of winter wheat yield in the dry steppe zone of the Stavropol region. Prikumye Publishing House, 1996: 342. (In Russ.)
- Sokolenko N.I., Komarov N.M. Assessment of the initial material of winter wheat by the elements of the yield structure. *News of the Gorsky GAU*. 2019;56(4):26-31. (In Russ.)
- Kovtun V.I., Kovtun L.N., Sukhareva A.A. Productivity and elements of its structure in new genotypes of soft winter wheat of the North Caucasus Federal Research Center. *News of the Orenburg State Agrarian University*. 2019;2(76):55-58. (In Russ.)
- Dospikhov V.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). 2012: 352. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Alexander I. Khripunov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Agricultural Landscapes, sniish@mail.ru
Elena N. Obshchiya, Senior Researcher, Laboratory of Agricultural Landscapes, obzia@mail.ru
Natalia A. Galushko, Candidate of biology sciences, leading researcher of the laboratory of grain quality, sniish@mail.ru

УДК 631.31:631.559

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-64-67>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

Догузова Н.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр Российской академии наук» г. Владикавказ, Россия
E-mail: doguzovanino@yandex.ru

Ключевые слова: люцерна, семенная продуктивность, сорт, экологическая пластичность

Для цитирования: Догузова Н.Н. Семенная продуктивность различных сортов люцерны для предгорной зоны Северного Кавказа. *Аграрная наука*. 2020; 342 (10): 64–67.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-64-67>**Конфликт интересов отсутствует****Nino N. Doguzova**

Federal state budgetary institution of science
Federal scientific center "Vladikavkaz scientific center of the Russian Academy of Sciences"
Vladikavkaz, Russia
doguzovanino@yandex.ru

Key words: alfalfa, seed productivity, variety, ecological plasticity

For citation: Doguzova N.N. Seed productivity of various alfalfa varieties for the foothill zone of the North Caucasus. *Agrarian Science*. 2020; 342 (10): 64–67. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-64-67>**There is no conflict of interests**

Семенная продуктивность различных сортов люцерны для предгорной зоны Северного Кавказа

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. Целью исследований является оценка различных сортов люцерны по комплексу хозяйственно ценных признаков. Исследования проводили в условиях предгорной зоны Центрального Кавказа на опытных полях СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН. Объектом исследования являются 8 сортов люцерны: Сарга (контроль), Манычская, Кизлярская, Синегридная, Вега 87, Лада, Находка, Мира. Закладку опытов, наблюдения и учеты проводили по общепринятым методам. Учеты и наблюдения проводили по методике ВИР и ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса.

Результаты. В статье приведена сравнительная характеристика четырех сортов люцерны по основным хозяйственно ценным признакам и семенной продуктивности. В результате исследований установлено, что по урожаю зеленой массы и облиственности сорта люцерны Синегридная и Кизлярская превзошли другие сорта на 5–7%. Высокой семенной продуктивностью среди испытываемых сортов люцерны обладал сорт Кизлярский. У сорта Кизлярский сочетаются высокие показатели урожая зеленой массы, сухого вещества и массы 1000 семян. Совершенствование существующих и создание новых сортов люцерны, обладающих высокой семенной продуктивностью для условий предгорной зоны Центрального Кавказа.

Seed productivity of various alfalfa varieties for the foothill zone of the North Caucasus

ABSTRACT

Relevance and methods. The aim of the research is to evaluate different varieties of alfalfa by a complex of economically valuable traits. The research was carried out in the conditions of the foothill zone of the Central Caucasus on the experimental fields of the SCNIIGPSH VNC RAS. The object of research is 8 varieties of alfalfa Sarga (control), Manycheskaya, Kizlyarskaya, Sinegibridnaya, VEGA 87, Lada, Nakhodka, Mira. Experiments, observations, and records were recorded using generally accepted methods.

Results. The article presents a comparative characteristic of four varieties of alfalfa on the main economically valuable characteristics and seed productivity. As a result of research, it was found that the yield of green mass and leafiness of alfalfa varieties Sinegibridnaya and Kizlyarskaya exceeded other varieties by 5–7%. The Kizlyar variety had a high seed productivity among the tested alfalfa varieties. The Kizlyarsky variety combines high yields of green mass, dry matter and 1000 seeds. Improvement of existing and creation of new alfalfa varieties with high seed productivity for the conditions of the foothill zone of the Central Caucasus. Materials and methods. The object of the study was eight species of monoecious hemp of the Central Russian type included in the State register of agricultural achievements approved for use, of various breeding origin. Each specie was represented by eight individual plants. To study genetic polymorphism, a PCR method was used using a set of ten SSR markers, followed by product detection on a genetic analyzer. To determine the cannabinoid chemotype of species, a specific SCAR marker was used, the amplification products of which were detected by electrophoresis.

Поступила: 9 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 9 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Постановка проблемы

Люцерна принадлежит к семейству бобовых растений и обладает присущей им способностью накапливать в большей или меньшей мере питательные азотистые вещества за счет жизнедеятельности клубеньковых бактерий, поселяющихся на ее корнях. Это урожайная и высокобелковая кормовая культура. Высокая пластичность позволит адаптироваться к разнообразным условиям существования, поэтому она распространяется почти повсеместно [4, 6, 13, 16]. Люцерна повышает плодородие почвы в результате накопления в ней азота. Накопление органического вещества имеет большое значение в улучшении физических и химических свойствах почвы. В люцерне содержится много лизина, а по содержанию незаменимых аминокислот она превосходит кукурузу, сорго, сою, ячмень и ряд других культур [2, 7, 10, 17]. В корнях, стеблях и листьях люцерны содержится примерно в 2 раза больше белковых веществ, чем у злаков, в ее зеленой массе более 20% протеина, в сене — 15–18% абсолютного сухого вещества. Люцерна богата белком, микро- и макроэлементами. Из минеральных солей в ней много кальция (1,49%), фосфора (0,24%) и серы (0,18%).

В последние годы в республике РСО-Алания площади посевов люцерны расширяются, возрастает спрос на семена, однако производство их остается на низком уровне. Это связано с отсутствием адаптивных, высокопродуктивных сортов люцерны, устойчивых к болезням, полеганию и недостаточно полной изученности ряда вопросов технологии ее возделывания на семена [8, 9, 11, 18, 19].

Методология и методы исследования

Цель исследований — провести оценку хозяйственных ценных признаков различных сортов люцерны в условиях предгорной зоны Центрального Кавказа, обладающих устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам среды для возделывания в условиях Северного Кавказа на основе целенаправленного отбора перспективных генотипов.

Исследования проводились на опытном поле СК-НИИГПСХ ВЦ РАН. Изучение селекционных образцов осуществляется по методике ВНИИ кормов по признаку высокой семенной продуктивности, скорости отрастания после укусов, устойчивости к болезням, облиственности и качеству кормовой массы.

В питомнике проводили следующие наблюдения и учеты каждого образца.

- фенологические наблюдения методом глазомерной оценки. Началом фазы считается период, когда в нее вступило 10–15% растений. Если в нее вступило 70–75% растений, фаза считается полной;
- высоту травостоя и длину генеративных побегов по фазам развития растений;
- облиственность — отношение массы листьев к общему весу надземной массы.

Почва селекционных питомников люцерны представлена выщелоченным черноземом, подстилаемым галечниковыми отложениями. По данным К.Х. Бясова [1], реакция почвенного раствора (рН (солевой)) и близкая к нейтральной. Эти почвы, как правило, не требуют известко-

вания. Содержание гумуса в верхнем слое почвы колеблется от 5,88 до 7,42%, падение его вниз по профилю почвы постепенное. Изучение образцов люцерны были осуществлены по методике ВИР и ВНИИ кормов.

Объектами исследований были 8 сортов люцерны: Манычская, Сарга, Кизлярская, Синегрибная, Вега 87, Лада, Находка, Мира.

В питомнике растения располагались широкорядно, разреженно, для доступа и отбора каждого образца. Площадь каждого питомника составляла 25–35 м², где была дана комплексная оценка всем изучаемым сортам люцерны. При посеве люцерны использовали квадратно-гнездовой метод формирования новых сортов люцерны. Облиственность растений определяли в фазу цветения, согласно методическим указаниям селекции многолетних трав ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса.

Результаты

У сорта Кизлярский высота растения в среднем за три года достигала 89,1 см, тогда как другие были ниже соответственно: Манычская — на 17% (76,1 см), Сарга (контроль) — на 27,2% (70,0 см) и Синегрибная — на 4,0% (85,6 см), Вега — на 29,3% (68,9 см), Лада — на 27,6% (69,8 см), Находка — на 19,2% (74,7 см), Мира — на 18,8% (75,0 см). В среднем за три года по количеству стеблей на 1 м² выделились сорта Кизлярская и Синегрибная — 110–120 м². Также в среднем за три года по количеству междоузлий сорта Кизлярская и Синегрибная составили 18 штук, а на контроле Сарга составил 14 штук, соответственно.

Другим важным показателем селекционных образцов люцерны является семенная продуктивность, которая, главным образом, зависит от количества кистей с бобами и числа семян в нем, что показано в таблице 2. Наличие большого количества вегетативных стеблей на посевах люцерны во время налива семян оказывает негативное влияние на формирование генеративных органов, так как питательные вещества, необходимые для формирования семян, в большей степени расходуются на наращивание вегетативной массы.

Определенное значение имеет также не только общее число генеративных стеблей в расчете на единицу площади посева, но и в расчете на 1 растение.

Таблица 1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием изучаемых сортов люцерны (2017–2019 годы)

Table 1. Phenological observations of the growth and development of the studied alfalfa varieties (2017–2019)

Сорт	Ветвление	Бутонизация	Массовое цветение	Высота растений, см	Количество стеблей на 1 м ²	Количество междоузлий
Сарга — контроль	30.06	15.07	27.07	70,0	102,2	14
Манычская	30.06	15.07	27.07	76,1	104,1	16
Кизлярская	25.06	10.07	25.07	89,1	120,3	18
Синегрибная	30.06	10.07	25.07	85,6	110,1	18
Вега 87	30.06	15.07	27.07	68,9	104,3	13
Лада	30.06	15.07	27.07	69,8	106,5	14
Находка	28.06	12.07	25.07	74,7	102,8	12
Мира	28.06	12.07	25.07	75,0	103,3	15

Таблица 2. Формирование кистей на одном генеративном стебле у разных сортов люцерны (2017–2019 годы)

Table 2. Formation of brushes on the same generative stem in different varieties of alfalfa (2017–2019)

Сорт	Кол-во генеративных стеблей на одно растение, (шт.)	Количество на 1 стебле (шт.)	
		кистей с бобами	кистей без бобов
Сарга — контроль	7,3	8,1	13,2
Маническая	7,4	8,0	13,1
Кизлярская	8,7	9,2	9,4
Синегибридная	8,2	8,8	10,7
Вега 87	7,2	8,1	13,0
Лада	7,3	8,4	13,3
Находка	7,4	8,5	13,5
Мира	7,4	8,3	13,1

Таблица 3. Оценка перспективных сорта-образцов люцерны по биолого-хозяйственным признакам

Table 3. Evaluation of promising varieties-samples of alfalfa by biological and economic characteristics

Сорт и селекционные линии	Облиственность, %	Урожайность			Форма куста	Содержание протеина в %	Масса 1000 семян, г
		зеленой массы, кг/м ²	сухого вещества, кг/м ²	семян г/м ²			
Сарга — контроль	49	1,47	0,31	9,1	полуразвалистая	15,7	1,1
Маньчестская	50	1,35	0,31	9,9	прямостоячая	17,1	1,6
Кизлярская	57	1,53	0,32	11,4	прямостоячая	18,3	1,7
Синегибридная	55	1,52	0,33	10,8	прямостоячая	17,9	1,7
Вега 87	49	1,35	0,3	9,2	прямостоячая	15,0	1,2
Лада	50	1,4	0,31	9,5	прямостоячая	15,2	1,3
Находка	52	1,45	0,3	9,3	прямостоячая	15,3	1,4
Мира	51	1,4	0,31	9,8	прямостоячая	15,2	1,2

По этому показателю отличились сорта Кизлярская и Синегибридная, у которых число генеративных стеблей составило: 8,2; 8,7 шт. соответственно. (табл.2)

Облиственность является одним из важных показателей питательной ценности сорта. Облиственность растений определяли в фазу цветения, согласно методическим указаниям селекции многолетних трав ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса (табл. 3).

Из 8 сортов люцерны, изучаемых в условиях Северной Осетии в питомнике, выделились два номера, которые являются наиболее перспективными для селекции люцерны с лучшими показателями облиственности и повышенной семенной продуктивностью в условиях предгорной зоны.

У всех сортообразцов, кроме сорта Сарга, куст прямостоячий, кустистость средняя, облиственность — 49–50%. По этому показателю выделились перспективные селекционные образцы Кизлярская и Синегибридная, у которых облиственность растений достигает 55–57%. По показателям урожайности зеленой массы превзошел сорт Кизлярская, у которого урожай составил 1,53 кг/м², у остальных сортов показатель варьировал от 1,35

до 1,5 кг/м². Форма куста у изучаемых сортообразцов в большинстве прямостоячая, 30% растений имели полуразвалистую.

Прямостоячая форма куста является удобной для механизированной уборки семенных посевов. Содержание сырого протеина достаточно высокое (15,7–18,3%), что позволяет производить корм с высокой питательностью.

Обсуждение и выводы

Наши исследования показали, что по росту семенной продуктивности выделился сорт люцерны Кизлярский, который превзошел остальные сорта по урожаю семян, формированию бобов с большим количеством семян на 7–9%. Показатели урожая зеленой массы и облиственности сорта Синегибридная и Кизлярская выше показателей других сортов на 5–7%, следовательно, в перспективе будут использованы для формирования новых сортов. Наиболее высокой продуктивностью в условиях предгорной зоны обладает сорт Кизлярская, у которой наиболее удачно сочетались показатели урожая зеленой массы, сухого вещества и масса 1000 шт. семян.

ЛИТЕРАТУРА

- Бясов К.Х. Природные ресурсы республики Северная Осетия Алания. Т.6. Почвы. 2000.
- Бекузарова С.А., Трифонова М.Ф., Кцова М.С., Лу-

щенко Г.В. Снижение твердосемянности бобовых трав. *Известия Международной академии аграрного образования*. 2018;(40):137-139.

3. Бекузарова С.А., Кцова М.С., Гагиева З.В. Технология возделывания клевера лугового на семена. *В сборнике: Пер-*

спективы развития АПК в современных условиях *Материалы 8-й Международной научно-практической конференции*. 2019. С. 21-22.

4. Гасиев В.И. Формирование агроценозов однолетних кормовых культур. *Тенденции развития науки и образования*. 2019;(46-5):24-26.

5. Гасиев В.И. Сравнительная оценка продуктивных посевов многолетних трав в предгорной зоне РСО — Алания. *Научная жизнь*. 2018;(12):58-62.

6. Датиева И.А., Келехсашвили Л.М., Фарниева К.Х., Догузова Н.Н., Газданова И.О., Бекузарова С.А. Селекция видов клевера на иммунитет в условиях РСО-Алания. *Аграрная наука*. 2019;(5):49-52.

7. Матецкая С.Э., Доев Г.Дз., Гаппоев Х.А. Экономическая эффективность активизации симбиотической деятельности посевов люцерны, энергетическая оценка приемов возделывания люцерны. В сборнике: *Актуальные проблемы в современной науке и пути их решения Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под редакцией О.Н. Дидманидзе*. 2017. С.46-52.

8. Писковацкий Ю.М., Ломова М.Г. Селекция сортов люцерны пастбищного типа использования. *Адаптивное кормопроизводство*. 2012;(2):45-53.

9. Салатова Д.А., Арсланов М.А., Гасанов Г.Н. Норма высева семян люцерны в поживный период при различных приемах предпосевной обработки почвы. *Аграрная наука*. 2018;(3):54-56.

10. Соложенцева Л.Ф., Писковацкий Ю.М. Изучение перспективного материала люцерны изменчивой по показателям устойчивости к основным болезням, продуктивности и качества. *Адаптивное кормопроизводство*. 2018;(1):26-34.

11. Ranger Ch.M., Hower A.A. Glandular trichomes on perennial alfalfa affect host-selection behavior of *Empoasca fabae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2002;105(2-3):71-81.

REFERENCES

1. Byasov K.Kh. Natural resources of the Republic of North Ossetia-Alania. 2000. (In Russ.)

2. Bekuzarova S. A., Trifonova M. F., Ktsoeva M. S., Lushchenko G. V. Reduction of legume hard-seeding. *Proceedings of the International Academy of agricultural education*. 2018;(40):137-139. (In Russ.)

3. Bekuzarova S. A., Ktsoeva M. S., Gagieva Z. V. Technology of cultivation of meadow clover for seeds. *In the collection: Prospects for the development of agriculture in modern conditions Materials of the 8th International scientific and practical conference*. 2019. P.21-22. (In Russ.)

4. Gasiev V.I. Formation of agrocenoses of annual forage crops. *Trends in the development of science and education*. 2019;(46-5):24-26. (In Russ.)

5. Gasiev V.I. Comparative assessment of productive crops of perennial grasses in the foothill zone of the RSO-Alania. *Scientific life*. 2018;(12):58-62. (In Russ.)

6. Datieva I.A., Kelekhshashvili L.M., Farnieva K.Kh., Doguzova N.N., Gazdanova I.O., Bekuzarova S.A. Selection of clover species for immunity in the conditions of RSO-Alania. *Agrarian science*. 2019;(5):49-52. (In Russ.)

7. Matetskaya S. E., Doev G. Dz., Gappoev H. A. Economic efficiency of activation of symbiotic activity of alfalfa crops, energy assessment of alfalfa cultivation techniques. *In the collection: Actual problems in modern science and ways to solve them Collection of articles based on the materials of the International scientific and practical conference. Under the editorship of O. N. Didmanidze*. 2017. P.46-52. (In Russ.)

8. Piskovatsky Yu.M., Lomova M.G. Selection of alfalfa varieties of pasture type. *Adaptive feed production*. 2012;(2):45-53. (In Russ.)

9. Salatova D.A., Arslanov M.A., Hasanov G.N. The rate of sowing alfalfa seeds in the crop period with various methods of pre-sowing soil treatment. *Agrarian science*. 2018;(3):54-56. (In Russ.)

10. Solozhentseva L.F., Piskovatsky Yu.M. Study of perspective material of alfalfa variable in terms of resistance to major diseases,

12. Djilianov D., Prinsen E., Oden S., Van Onckelen H., Muller J. Nodulation under salt stress of alfalfa lines obtained after in vitro selection for osmotic tolerance. *Plant Science*. 2003;165(4):887-894.

13. Lamb J.F.S., Samac D.A., Barnes D.K., Henjum K.I. Increased herbage yield in alfalfa associated with selection for fibrous and lateral roots. *Crop Science*. 2000;40(3):693-699.

14. Qi Yu, Huang Vongmei, Wang Yan, Zhao Jie, Zhang Jinghui. Biomass and its distribution in four species of meadow plants at different nitrogen levels. *Shengtai Xiebao = Acta ecol. Sin.* 2011;31(18):5121-5129.

15. Sarunaite Lina, Kadziulienė Zydre, Kadziulis Leonas. Zolynu derliaus formavimosi ir azoto kaupimosi sparta per pirmuosius dvejus ju auginimo metus. *Zemdirbyste*. 2008;95(1):125-137.

16. Ren Jingjing, Li Jun, Wang Xurchun, Fang Xinyu. Characteristics of soil moisture and nutrients under alfalfa in semi-arid areas in the South of Ningxia province during drought. *Shengtai xuebao = Acta ecol. Sin.* 2011;31(13):3638-3649. (Кит.)

17. Potts S.C., Wodcock B.A., Roberts S.P., Tscheulin T. M., Pilgrim E.S., Brown V.K., Tallwin J.R. Enhancing pollinator biodiversity in intensive grasslands. *J. Appl. Ecol.* 2009;46(2):369-379.

18. Pang Jiayin, Tibbet Mark, Dentol Matthew, Lambers Hans. Variation in seeding growth of 11 perennial legumes in response to phosphorus supply. *Plant and Soil*. 2010;328(1-2):133-143.

19. Yield and water-use efficiency of contrasting Lucerne genotypes grown in a cool temperate environment. *Grass and Pasture Sci.* 2011;62(7):610-623.

20. Montemayor Trejo Jose Alfredo, Woo Reza Jose Luis, Munguia Lopez Juan, Lopes Abdel Roman, Segura Castruita Miguel Angel, Yecas Coronado Pablo, Frias Ramires Ernesto. Produccion de alfaalfa (*Medicago sativa* L.) cultivada con riego sub- super. *Rev. mex. cienc. agr.* 2012;3(7):1321-132.

productivity and quality. *Adaptive feed production*. 2018;(1):26-34. (In Russ.)

11. Ranger Ch.M., Hower A.A. Glandular trichomes on perennial alfalfa affect host-selection behavior of *Empoasca fabae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2002;105(2-3):71-81.

12. Djilianov D., Prinsen E., Oden S., Van Onckelen H., Muller J. Nodulation under salt stress of alfalfa lines obtained after in vitro selection for osmotic tolerance. *Plant Science*. 2003;165(4):887-894.

13. Lamb J.F.S., Samac D.A., Barnes D.K., Henjum K.I. Increased herbage yield in alfalfa associated with selection for fibrous and lateral roots. *Crop Science*. 2000;40(3):693-699.

14. Qi Yu, Huang Vongmei, Wang Yan, Zhao Jie, Zhang Jinghui. Biomass and its distribution in four species of meadow plants at different nitrogen levels. *Shengtai Xiebao = Acta ecol. Sin.* 2011;31(18):5121-5129.

15. Sarunaite Lina, Kadziulienė Zydre, Kadziulis Leonas. Zolynu derliaus formavimosi ir azoto kaupimosi sparta per pirmuosius dvejus ju auginimo metus. *Zemdirbyste*. 2008;95(1):125-137.

16. Ren Jingjing, Li Jun, Wang Xurchun, Fang Xinyu. Characteristics of soil moisture and nutrients under alfalfa in semi-arid areas in the South of Ningxia province during drought. *Shengtai xuebao = Acta ecol. Sin.* 2011;31(13):3638-3649. (Кит.)

17. Potts S.C., Wodcock B.A., Roberts S.P., Tscheulin T. M., Pilgrim E.S., Brown V.K., Tallwin J.R. Enhancing pollinator biodiversity in intensive grasslands. *J. Appl. Ecol.* 2009;46(2):369-379.

18. Pang Jiayin, Tibbet Mark, Dentol Matthew, Lambers Hans. Variation in seeding growth of 11 perennial legumes in response to phosphorus supply. *Plant and Soil*. 2010;328(1-2):133-143.

19. Yield and water-use efficiency of contrasting Lucerne genotypes grown in a cool temperate environment. *Grass and Pasture Sci.* 2011;62(7):610-623.

20. Montemayor Trejo Jose Alfredo, Woo Reza Jose Luis, Munguia Lopez Juan, Lopes Abdel Roman, Segura Castruita Miguel Angel, Yecas Coronado Pablo, Frias Ramires Ernesto. Produccion de alfaalfa (*Medicago sativa* L.) cultivada con riego sub- super. *Rev. mex. cienc. agr.* 2012;3(7):1321-132.

ОБ АВТОРЕ:

Нино Нодаровна Догузова, младший научный сотрудник лаборатории молекулярно-генетических исследований сельскохозяйственных растений, <https://orcid.org/0000-0003-3655-5166>, AuthorID 1036676

ABOUT THE AUTHOR:

Nino N. Doguzova, Junior researcher at the laboratory of molecular genetic research of agricultural plants, <https://orcid.org/0000-0003-3655-5166>, AuthorID 1036676

УДК 633.521:631.527

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-68-72>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

Базанов Т. А.,
Ущাপовский И. В.,
Логинова Н. Н.,
Смирнова Е. В.,
Михайлова П. Д.

ФГБНУ Федеральный научный центр лубяных культур 170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский проспект, 17/56
E-mail: anna.v.nazarova@mail.ru,
t.bazanov@fnclcl.ru

Ключевые слова: техническая конопля, молекулярные маркеры, SSR, SCAR, ПЦР, генетическое разнообразие, хемотип, селекция

Для цитирования: Базанов Т. А., Ущাপовский И. В., Логинова Н. Н., Смирнова Е. В., Михайлова П. Д. Анализ индивидуальной изменчивости сортообразцов конопли посевной (*Cannabis sativa* L.) с использованием SSR и SCAR маркеров. *Аграрная наука*. 2020; 342 (10): 68–72.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-68-72>**Конфликт интересов отсутствует**

Taras A. Bazanov,
Igor V. Uschapovsky,
Natalya N. Loginova,
Ekaterina V. Smirnova,
Polina D. Mikhailova

Federal Scientific Center for Bast Crops
170041, Russia, Tver, Komsomolsky prospect,
17/56

Key words: hemp, molecular markers, SSR, SCAR, PCR, genetic diversity, chemotype, selection

For citation: Bazanov T. A., Uschapovsky I.V., Loginova N. N. Analysis of the individual variability of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars using SSR and SCAR markers. *Agrarian Science*. 2020; 342 (10): 68–72. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-68-72>**There is no conflict of interests**

Анализ индивидуальной изменчивости сортообразцов конопли посевной (*Cannabis sativa* L.) с использованием SSR и SCAR маркеров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Возрождение коноплеводства, отмечаемое во многих странах, предъявляет высокие требования к эффективности селекционно-генетических работ и новым сортам конопли посевной. Генетическое разнообразие сортов конопли по хозяйственно ценным признакам достаточно ограничено, а законодательные требования к содержанию каннабиноидов в растении усложняют селекционный процесс. Применение различных ДНК-маркеров может оказать существенную поддержку в эффективной и безопасной селекции, анализе генетического полиморфизма и внутрисортной чистоты. Целью данной работы стало изучение генетического разнообразия ряда современных российских сортов конопли посевной с использованием двух типов ДНК-маркеров.

Материалы и методы. Объектом исследования стали восемь сортов однодомной конопли среднерусского типа, включенных в Государственный реестр сельскохозяйственных достижений, допущенных к использованию, различного селекционного происхождения. Каждый сорт был представлен восемью индивидуальными растениями. Для изучения генетического полиморфизма использовался метод ПЦР с применением набора из десяти SSR-маркеров, с последующей детекцией продуктов на генетическом анализаторе. Для определения каннабиноидного хемотипа сортов применялся специфичный SCAR-маркер, продукты амплификации которого детектировались с помощью электрофореза.

Результаты. В изучаемой выборке было определено 70 аллелей, при этом каждый индивидуальный образец содержал свойственный только ему набор аллелей. Применение SCAR-маркера позволило определить принадлежность большинства образцов к безопасному хемотипу, а также выделить несколько образцов промежуточного хемотипа. Это позволяет осуществлять точное генотипирование любых образцов технической конопли с целью выявления гетерогенности семенного материала и безопасного проведения селекционных процессов. Кластерный анализ с построением дендрограммы генетического подобия показал, что, несмотря на генетическую индивидуальность каждого растения, они однозначно группируются согласно сортовой принадлежности, характеризуясь по ординатуру и родственным связям.

Analysis of the individual variability of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars using SSR and SCAR markers

ABSTRACT

Relevance. The revival of hemp farming, which is observed in many countries, places high demands on the efficiency of breeding and genetic work and new species of hemp. The genetic diversity of hemp species for economically valuable traits is quite limited, and legal requirements for the content of cannabinoids in the plant complicate the selection process. The use of various DNA markers can provide significant support in effective and safe breeding, analysis of genetic polymorphism and intra-variety purity. The purpose of this work was to study the genetic diversity of a number of modern Russian species of hemp seeds using two types of DNA markers. Materials and methods. The object of the study was eight species of monoecious hemp of the Central Russian type included in the State register of agricultural achievements approved for use, of various breeding origin. Each species was represented by eight individual plants. To study genetic polymorphism, a PCR method was used using a set of ten SSR markers, followed by product detection on a genetic analyzer. To determine the cannabinoid chemotype of species, a specific SCAR marker was used, the amplification products of which were detected by electrophoresis.

Поступила: 16 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 16 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

Конопля посевная (*Cannabis sativa* L.) использовалась на протяжении тысячелетий, как комплексная культура — для получения волокна и масла. В настоящее время техническая конопля, не обладающая высоким содержанием тетрагидроканнабинола (ТГК) и, как следствие, психотропным действием, используется в производстве сотен видов различной продукции.

Основной ареал произрастания конопли посевной — зоны умеренного климата [1]. Поэтому, при наличии разрешения на возделывание этой культуры в рамках национальных законодательств, в России, Казахстане, Украине, странах Евросоюза, США и Китае отмечается постепенное возрождение отрасли коноплеводства.

Интерес к производству технической конопли обуславливает необходимость создания широкого спектра новых высокопродуктивных сортов. Законодательно установленный предел содержания в растениях конопли психоактивного вещества ТГК не более 0,2% накладывает на селекционеров определенные обязательства и приводит к необходимости поиска и отбора генотипов, отвечающих по параметрам не только традиционным хозяйственно ценным признакам по урожайности и качеству волокна и семян, но и по биохимическому составу растений [2].

Сорта конопли достаточно сложно различимы морфологически, поэтому изучение особенностей генетического разнообразия и внутривидовой дифференциации сортов является одной из важных задач селекции и сохранения генетических ресурсов культуры [3]. Знания о генетической структуре различных сортов, в том числе различного географического происхождения, необходимы для изучения их селекционной ценности и разработки программ по формированию фондов отбора.

Генетическое разнообразие современных сортов конопли может быть изучено с помощью применения разнообразных молекулярно-генетических маркеров, но более перспективным на сегодняшний день является использование SSR-маркеров (Simple Sequence Repeats). SSR-маркеры ограничивают простые повторяющиеся последовательности в геноме растения. Преимуществами использования SSR-маркеров являются высокая полиморфность, точность, хорошая воспроизводимость, повсеместное распределение в геноме [4]. Благодаря этим преимуществам микросателлиты хорошо подходят для применения в генетическом картировании, идентификации сортов и генотипов, оценки чистоты семенного материала, исследований генетического родства, а также маркер-ассоциированной селекции [5].

В рамках действующего законодательства очень важной составляющей селекции конопли является сохранение низкого уровня содержания ТГК в сортовом материале. На сегодняшний день основным методом определения уровня содержания каннабиноидов в конопле является хроматография. Данный метод точен, но применим только ко взрослым растениям и дает селекционерам запоздалую информацию. Содержание каннабиноидов в основном определяется генетическим фоном и является постоянной

характеристикой в течение всего жизненного цикла растения [6].

Профиль каннабиноидов растений *C. sativa* условно разделяют на три основных хемотипа, характеризующих два наиболее распространенных каннабиноида (каннабидиол (КБД) и тетрагидроканнабинол): хемотип I (наркотический тип), характеризующийся высоким содержанием ТГК и очень низким соотношением КБД/ТГК; хемотип II (промежуточный), с соотношением КБД/ТГК, близким к единице (0,5–3); хемотип III (волоконный), с высоким значением отношения КБД/ТГК из-за очень низкого содержания ТГК [7, 8]. В соответствии с таким распределением сорта конопли, разрешенные к использованию, должны принадлежать к хемотипу III, что возможно определить с помощью молекулярных маркеров [9, 10].

Использование различных молекулярно-генетических подходов позволит создать систему молекулярных маркеров, необходимую для формирования современной методологии селекционного процесса конопли посевной. Целью данного исследования стало изучение генетического разнообразия и определение хемотипа ряда современных российских сортов технической конопли с использованием молекулярных SSR-маркеров.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили 8 сортов однодомной технической конопли среднерусского типа, включенных в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации. Перечень сортов с указанием оригинаторов приведен в таблице 1.

Каждый сорт был представлен восемью индивидуальными растениями. ДНК изученных сортов была выделена из листьев четырехнедельных растений с использованием СТАВ-метода.

Для SSR-маркирования было использовано 10 пар флуоресцентно-меченых праймеров (таблица 2), характеризующихся высокой полиморфностью [11, 12].

Реакционная смесь для проведения ПЦР объемом 25 мкл состояла из следующих компонентов: 30 нг исследуемой ДНК, 2,5 мкМ MgCl₂, 200 мкМ dNTP, 1 единицу Taq-полимеразы, количества прямого и обратного праймеров отдельных маркеров отличались и подбирались экспериментально.

Таблица 1. Исследованные сорта конопли

Table 1. The investigated species of hemp

№	Сорт	Оригинатор(ы)
1	Вера	ФГБНУ ФНЦ лубяных культур, г. Тверь ООО «Коноплекс», г. Москва
2	Милена	ООО «Коноплекс», г. Москва
3	Сурская	ФГБНУ ФНЦ лубяных культур, г. Тверь ООО «Коноплекс», г. Москва
4	Надежда	ФГБНУ ФНЦ лубяных культур, г. Тверь ООО «Коноплекс», г. Москва
5	Диана	ФГБНУ ФАНЦ Северо-востока им. Рудницкого, г. Киров ФГБНУ ФНЦ лубяных культур, г. Тверь ООО «Мордовские пенькозаводы», г. Инсар
6	Юлиана	ФГБНУ ФАНЦ Северо-востока им. Рудницкого, г. Киров ИП Глава КФХ Пономаренко А.И., Псковская обл.
7	Ингрета	ФГБНУ ФАНЦ Северо-востока им. Рудницкого, г. Киров ФГБНУ ФНЦ лубяных культур, г. Тверь
8	Гентус	ФГБНУ ФАНЦ Северо-востока им. Рудницкого, г. Киров ИП Глава КФХ Пономаренко А.И., Псковская обл.

Амплификация проводилась на термоциклере T100 MyCycler™ (Bio-Rad Laboratories, Inc.) по следующей программе: начальная денатурация 3 мин при 95 °С; затем 30 циклов: денатурация при 95 °С — 30 с, отжиг праймеров в течение 30 с при температуре 60 °С, элонгация при 72 °С — 45 с; терминальная элонгация — 5 мин 72 °С. Продукты ПЦР денатурировались формамидом и разделялись методом капиллярного электрофореза с помощью генетического анализатора НАНОФОР 05 (ООО «НПФ Синтол») с использованием маркера молекулярного веса СД-450 (ООО «НПФ Синтол»). Размеры амплифицированных фрагментов определяли с помощью программного обеспечения «ДНК-ФА» (ООО «НПФ Синтол»). Для оценки полиморфизма микросателлитных локусов использован индекс PIC (Polymorphic Index Content) [13]. Для построения дендрограммы генетического подобия использовали программное обеспечение DARwin v. 6 (DARwin software).

Для амплификации фрагментов, определяющих хемотип конопли, был применен SCAR-маркер В1080/В1192 [10, 14]. Использовался общий прямой праймер F: 5'-AAGAAAGTTGGCTTGCAG-3', и специфичные для ТКК-синтазы R: 5'-TTAGGACTCGCATGATTAGTTTTTC-3' и КБД-синтазы R: 5'-ATCCAGTTTAGATGCTTTTCGT-3' обратные праймеры. Реакционная смесь объемом 25 мкл содержала 0,5 мкМ прямого праймера и по 0,25 мкМ двух обратных праймеров, 20 нг исследуемой ДНК, 1,5 мкМ MgCl₂, 200 мкМ dNTP и 2 единицы Taq-полимеразы. Условия реакции: 94 °С в течение 5 мин, 25 циклов с параметрами: денатурация при температуре 94 °С в течение 30 с, отжиг праймеров 58 °С в течение 30 с, элонгация при 72 °С в течение 40 с. Разделение продуктов ПЦР осуществляли методом горизонтального электрофореза в 1,5%-м агарозном геле с бромистым этидием в камере SE-2 (ООО «Компания Хеликон»). Для определения размера ПЦР-продуктов использовали маркер молекулярных масс «Step50 plus» (ООО «Биолабмикс»), содержащий фрагменты ДНК длиной до 1500 п.н. Визуализацию продуктов амплификации под ультрафиолетом выполняли в гель-документирующей системе ChemiDoc (BIO-RAD).

Результаты и обсуждение.

Полученные результаты SSR-анализа были сведены в одну базу данных. В таблице 3 приведены данные, отражающие количество и размер аллелей с расчетными статистическими параметрами. В целом у 64 индивидуальных образцов восьми сортов конопли было определено 70 аллелей размером от 68 до 323 п.н. Каждый исследованный индивидуальный образец имел свой уникальный набор аллелей. Число аллелей на локус в

Таблица 2. Используемые SSR-маркеры

Table 2. SSR markers used

SSR-маркер	Прямой праймер (5'-3')	Обратный праймер (5'-3')
CAN0110	GGGTAAGCTTACGCAAAGT	AACAAACAGTTGGACACCCCT
CS1	AAGCAACTCCAATTCAGCC	TAATGATGAGACGAGTGAGAACG
H11 CANN1	GCATGTGGTTGTTTCGTACCC	CAGCGAACATCACTCTAGCTC
B01 CANN1	TGGAGTCAAATGAAAGGGAAC	CCATAGCATTATCCCACTCAAG
CAN2913	AGGAACACTTTGAAAGCGAG	CGGTATCTACCTTGAGCTT
C11 CANN1	GTGGTGGTGATGATAATGG	TGAATTGGTTACGATGGCG
CAN0093	CAGTCTCTCAGATCAGACTACC	AGCGGCTAGCGTAACAGTAT
ANUC301	ATATGGTTGAAATCCATTGC	TAACAAAGTTTCGTGAGGGT
E07 CANN1	CAAATGCCACACCACCTTC	GTGGTAGCCAGGTATAGGTAG
B05 CANN1	TTGATGGTGGTGAACGGC	CCCCAATCTCAATCTCAACCC

Таблица 3. Характеристика полиморфных SSR-локусов льна-долгунца

Table 3. Characterization of polymorphic SSR loci of flax

изученной выборке сортов варьировало от 1 до 18. при

SSR-маркеры	Аллели	Число аллелей	PI	PIC
CAN0110	68, 83, 89, 95, 108, 112, 126, 129, 131	9	0,1	0,718
CS1	174, 177, 180, 186, 189, 192, 194, 207, 210, 234, 236, 239, 244, 246, 250, 252, 258, 264	18	0,018	0,899
B01 CANN1	297, 299, 317, 323	4	0,14	0,695
H11 CANN1	269, 274, 289, 292, 294	5	0,53	0,279
CAN2913	111, 113, 117, 120, 122, 126, 129, 132	8	0,075	0,784
C11 CANN1	142, 144, 150, 152, 154, 156, 160, 162, 164	9	0,055	0,819
ANUC301	232, 235, 238, 256, 323	5	0,24	0,559
CAN0093	207, 215, 217, 220, 224, 226, 228, 230	8	0,097	0,753
E07 CANN1	114	1	1	0
B05 CANN1	240, 243, 246	3	0,28	0,553
Среднее на локус	7	0,256	0,606	

этом среднее значение составило 7. Частота встречаемости аллелей микросателлитных локусов в изученной выборке варьировала от 0,8 до 100%. Примененная линейка маркеров продемонстрировала высокие значения информационного содержания, что подтверждается значениями коэффициента вероятности совпадения генотипов (PI) и коэффициента полиморфизма (PIC). Значения PIC выше 0,7 и значения PI ниже 0,1 были вычислены для пяти SSR-маркеров. Вероятно, что эти маркеры наиболее пригодны для дальнейших работ по генетической паспортизации сортов конопли российской селекции. Наиболее информативным маркером оказался CS1, наименее — E07 CANN1. Однако, несмотря на низкие показатели информативности маркера E07 CANN1 в данной выборке сортов, его работа должна быть проверена на образцах сортов конопли более географически отдаленной селекции.

Исследования, проведенные с использованием SCAR-маркера В1080/В1192, показали наличие у большинства образцов только одного аллеля размером 1080 п.н., что позволяет отнести их к КБД-преобладающему хемотипу III. В тоже время два индивидуальных образца (8-6 и 8-8) из сорта Гентус (рисунок 1) и одного образца

(5–1) из сорта Диана показали наличие одновременно двух аллелей размером 1080 и 1192 п.н. Это указывает на то, что образцы отличаются от общей выборки, характеризующейся хемотипом III, и относятся к промежуточному хемотипу II по содержанию каннабиноидов. В работах по оценке генетических ресурсов конопли при проведении индивидуального анализа одновременное наличие в образце двух хемотипов связывают с формированием внутригенотипической изменчивости [14]. Однако такой результат может рассматриваться и как наличие сортовой примеси в изученных образцах. Использование этих маркеров в селекционно-семеноводческой работе может способствовать проведению высококачественного контроля эффективности отборов и чистоты партий семян высших репродукций, в том числе с учетом требований действующего законодательства.

По результатам исследования десяти SSR-маркеров восьми сортов конопли был выполнен кластерный анализ. На рисунке 2 представлена дендрограмма генетического подобия между изученными образцами, построенная методом «neighbor joining method» [15].

Исследованные сорта конопли распределились по девяти отдельным группам (I–IX). Как упоминалось выше, каждый исследованный образец имеет свой уникальный набор аллелей, но при этом каждая группа образцов соотносится с сортом: I — Надежда, II — Сурская, III — Милена, IV — Вера, V — Диана, VI — Ингреда, VII — Юлиана, VIII — Гентус. В последнюю IX группу вошли индивидуальные образцы сортов Диана и Гентус, определившиеся с помощью SCAR-маркера как образцы хемотипа II по каннабиноидам. Сорт Диана (группа V), занимает промежуточное положение, что может быть связано с использованием селекционного материала этих двух селекционных центров.

Выводы

Использование набора SSR-маркеров при индивидуальном анализе растений районированных сортов конопли посевной позволило выявить наличие внутрисортной изменчивости у всех оцененных образцов. Кластерный анализ выявил наличие двух групп сортов,

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Small E. (2017) Classification of *Cannabis sativa* L. in Relation to Agricultural, Biotechnological, Medical and Recreational Utilization. In: Chandra S., Lata H., ElSohly M. (eds) *Cannabis sativa* L. — *Botany and Biotechnology*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564-6_1
- Серков В.А., Климова Л.В., Данилов М.В. Формирование перспективного селекционного материала для создания безнаркотических сортов конопли посевной. *Нива Поволжья*. 2018;3(48):62-67. [Serkov V.A., Klimova L.V., Danilov M.V. Formation of a promising breeding material for the creation of drug-free varieties of seed hemp. *Niva of the Volga region*. 2018;3(48):62-67. (In Russ.)]
- Григорьев С.В. Новые источники селекционно значимых признаков конопли из коллекции ВИР. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2018;179(4):50-57. DOI: 10.30901/2227-8834-2018-4-50-57 [Grigoriev S.V. New sources of selectively significant cannabis traits from the VIR collection. *Works on applied botany, genetics and breeding*. 2018;179(4):50-57. (In Russ.) DOI: 10.30901/2227-8834-2018-4-50-57]
- Ущаловский И.В., Лемеш В.А., Богданова М.В., Гузенко Е.В. Особенности селекции и перспективы применения

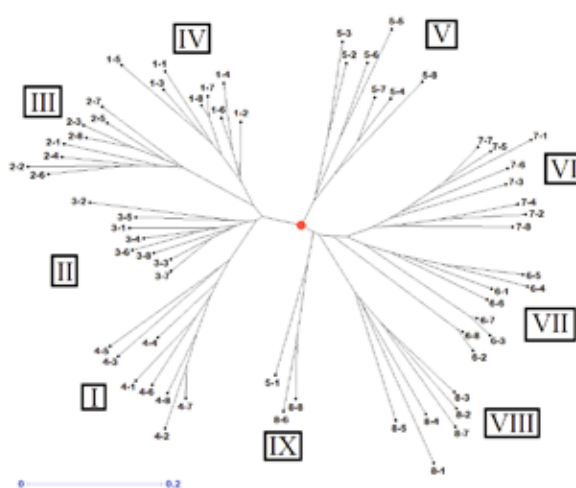
Рис. 1. Электрофореграмма маркера В1080/В1192 для восьми индивидуальных образцов сорта «Гентус»

Fig. 1. Electrophoregram of marker В1080/В1192 for eight individual samples of the "Gentus"



Рис. 2. Дендрограмма генетического подобия исследованных образцов конопли на основе применения SSR маркеров

Fig. 2. Dendrogram of genetic similarity of the studied hemp samples based on the use of SSR markers



созданных двумя различными селекционными центрами. Дендрограмма, построенная по результатам кластерного анализа, показывает на достаточную генетическую близость изученных сортов не только внутри каждого из кластеров, но и между ними. ДНК маркер SCAR В1080/В1192 позволяет определить наличие растений с несвойственным для сортов конопли посевной промежуточным хемотипом II, что может быть использовано как в семеноводстве высших репродукций для выявления засорения, так и в селекционной работе для создания форм с различными профилями каннабиноидов.

молекулярно-генетических методов в генетико-селекционных исследованиях льна (*Linum usitatissimum* L.). *Сельскохозяйственная биология*. 2016;51(5):602-616. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.602rus [Uschapovskiy I.V., Lemesh V.A., Bogdanova M.V., Guzenko E.V. Features of breeding and prospects for the application of molecular genetic methods in genetic selection studies of flax (*Linum usitatissimum* L.). *Agricultural biology*. 2016;51(5):602-616. (In Russ.) DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.602rus]

5. Alghanim H.J., Almirall J.R. Development of microsatellite markers in *Cannabis sativa* for DNA typing and genetic relatedness analyses. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2003;376(8):1225-1233. DOI: 10.1007/s00216-003-1984-0

6. Pacifico D., Miselli F., Carboni A., Moschella A., Mandolino G. Time course of cannabinoid accumulation and chemotype development during the growth of *Cannabis sativa* L. *Euphytica*. 2008;160(2):231-240. DOI: 10.1007/s10681-007-9543-y

7. Small E., Beckstead H.D. Common cannabinoid phenotypes in 350 stocks of Cannabis. *Lloydia*. 1973;36(2):144-165.

8. Fournier G. Les chemotypes du chanvre (*Cannabis sativa* L.) Interet pour un programme de selection. *Agronomie*. 1981;1(8):679-688. [in French] DOI: 10.1051/agro:19810809.

9. Kojoma M., Seki H., Yoshida S., Muranaka T. DNA polymorphisms in the tetrahydrocannabinolic acid (THCA) synthase gene in “drug-type” and “fiber-type” *Cannabis sativa* L. *Forensic Sci Int.* 2006 Jun 2;159(2-3):132-40. doi: 10.1016/j.foresciint.2005.07.005

10. Pacifico D., Miselli F., Micheler M., Carboni A., Ranalli P., Mandolino G. Genetics and marker-assisted selection of the chemotype in *Cannabis sativa* L. *Mol Breeding.* 2006;17(3):257–268. DOI: 10.1007/s11032-005-5681-x.

11. Köhnemann S., Nedele J., Schwotzer D., Morzfeld J., Pfeiffer H. The validation of a 15 STR multiplex PCR for *Cannabis* species. *International Journal of Legal Medicine.* 2012;126(4):601–606. DOI: 10.1007/s00414-012-0706-6.

12. Presinszka M., Stiasna K., Vyhnanek T., Trojan V., Mrkvicova E., Hrivna L. et al. Analysis of microsatellite markers in hemp

(*Cannabis sativa* L.). *International Ph.D. Students Conference on MendelNet*; 2015 November; At Fac Agron, Brno, Czech Republic; 2015. p.434–438. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/283715201> [accessed Sep 09, 2020].

13. Nei M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 1973;70(12):3321–3323. DOI: 10.1073/pnas.70.12.3321.

14. Welling M.T., Liu L., Shapter T., Raymond C.A., King G. Characterisation of cannabinoid composition in a diverse *Cannabis sativa* L. germplasm collection. *Euphytica.* 2016;208(3):463–475. DOI: 10.1007/s10681-015-1585-y.

15. Saitou N., Nei M. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular biology and evolution.* 1987;(44):406–425.

ОБ АВТОРАХ:

Базанов Тарас Александрович, кандидат химических наук, t.bazanov@fncl.ru

Ущাপовский Игорь Валентинович, кандидат биологических наук, заместитель директора по науке, заведующий лабораторией

Логина Наталья Николаевна, научный сотрудник

Смирнова Екатерина Витальевна, младший научный сотрудник

Михайлова Полина Дмитриевна, младший научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Taras A. Bazanov, candidate of chemical sciences, t.bazanov@fncl.ru

Igor V. Uschapovsky, Cand. Sci. (Biology), Deputy Director for Science, Head of the Laboratory

Natalya N. Loginova, Researcher

Ekaterina V. Smirnova, junior researcher

Polina D. Mikhailova, junior researcher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Инновационные технологии позволяют выпускать около 25 тысяч видов продукции с использованием конопляных волокон

В рамках совещания по вопросам возрождения технологий производства промышленной продукции из конопли, состоявшегося в Минпромторге России, был рассмотрен ряд мер господдержки, направленных на увеличение глубокой переработки и производства продукции с использованием конопли. В ходе мероприятия статс-секретарь – заместитель министра промышленности и торговли РФ Виктор Евтухов сообщил, что инновационные технологии позволяют выпускать около 25 тысяч видов продукции с использованием конопляных волокон в различных отраслях промышленности. Он напомнил, что наша страна исторически обладала высокими профессиональными компетенциями в области технологий выращивания и производства продукции из конопли, как и в случае с льняной отраслью.

Техническая (или промышленная) конопля была запрещена к выращиванию во всем мире после принятия Конвенции 1961 года по борьбе с наркотическими средствами. И только около 10 лет назад в РФ допустили к культивированию промышленные сорта конопли, не относящиеся к наркотическим веществам. Участники мероприятия отметили, что интерес инвесторов к проектам переработки конопляных волокон в Российской Федерации растет, что стимулирует как производителей отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования, так и предприятия, ориентированные на выпуск готовой продукции на основе данной лубяной культуры.

Также перспективным направлением развития традиционных лубяных культур является лен. Ведомством разработана комплексная программа поддержки производства изделий из льна до 2025 года. В дальнейшем вопрос внедрения механизма субсидирования предприятий рассмотрят и для производителей продукции с содержанием технической конопли.

В настоящее время в Удмуртии семена льна-долгунца засыпаны в объеме 323 тонн

На текущий момент аграрии Удмуртии обеспечили себя семенным материалом зерновых культур собственного урожая на 95%. После уборки зерновых специалисты занимаются засыпкой семян под весенний сев 2021 года. В настоящее время в республике, благодаря хорошим погодным условиям, засыпано 68,4 тыс. т семян яровых зерновых культур при потребности 72 тыс. т. Подготовка семян многолетних кормовых трав также значительно превышает прошлогодние показатели: засыпано 521 т (в 2019 году на аналогичную дату было всего 30 т). Сейчас обмолачиваются последние гектары семенников многолетних трав. В частности, семена льна-долгунца засыпаны в объеме 323 т (в прошлом году было 193 т). Планируются хорошие запасы озимых культур – 4,9 тыс. т (3,2 тыс. т в 2019 году).

По данным экспертов, семенам необходимо так называемое послеуборочное дозревание, тогда они лучше всходят, приносят богатый урожай (и более устойчивы к зиме). В целом ожидается, что сельхозпредприятия республики в этом году улучшат качество урожая, прежде всего, по всхожести.



УДК 631.461:633.11„324“:631.5

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-73-76>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

**Менькина Е.А.,
Воропаева А.А.***ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» 356241,
Россия, Ставропольский край
E-mail: anna.v.nazarova@mail.ru***Ключевые слова:** технология no-till, мелкая обработка почвы, озимая пшеница, микроорганизмы, трансформирующие азот, почвенные дрожжи, урожайность**Для цитирования:** Менькина Е.А., Воропаева А.А. Изменение численности эколого-трофических групп микроорганизмов в разных технологиях возделывания озимой пшеницы. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 73–76.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-73-76>**Конфликт интересов отсутствует****Elena A. Menkina,
Anastasia A. Voropaeva***North Caucasus Federal Agrarian Research
Centre 356241, Russia, Stavropol Territory
Moscow, Russia***Key words:** winter wheat, soil treatment technologies, microorganisms transforming nitrogen, soil yeast, yield**For citation:** Menkina E.A., Voropaeva A.A. Change in the number of ecological-trophic groups of microorganisms in different technologies of winter wheat cultivation. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 73–76. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-73-76>**There is no conflict of interests**

Изменение численности эколого-трофических групп микроорганизмов в разных технологиях возделывания озимой пшеницы

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. Протекающие в почве процессы микробиологического превращения вещества тесно связаны с продуктивностью сельскохозяйственных культур, влияя на рост и питание растений. Приведены данные по численности почвенных дрожжей и микроорганизмов, трансформирующих соединения азота в зависимости от технологии возделывания озимой пшеницы. Численность микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, выше в технологии без обработки почвы (no-till).

Результаты. Установлено, что внесение аммиачной селитры N_{52} приводит к существенному увеличению численности микроорганизмов в технологии с мелкой обработкой почвы (от $28,5$ до $31,3 \cdot 10^5$ КОЕ/г АСП). На вариантах с внесением минеральных удобрений численность микроорганизмов увеличивалась на всех технологиях возделывания озимой пшеницы. Наибольшая численность микроорганизмов отмечена на вариантах с внесением полного минерального удобрения, в среднем по годам исследования и технологиям возделывания она составила для микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, — $154,2 \cdot 10^5$ КОЕ/г АСП и для почвенных дрожжей — $44,9 \cdot 10^3$ КОЕ/г АСП. За период исследований отзывчивость озимой пшеницы на удобрения была очень высокой. Максимальная урожайность культуры достигнута на варианте с внесением $N_{52}P_{52}K_{52}$ — $5,32-7,02$ т/га. Применение минеральных удобрений способствовало созданию благоприятных условий для развития почвенной микрофлоры, что оказало положительное влияние на урожайность озимой пшеницы.

Change in the number of ecological-trophic groups of microorganisms in different technologies of winter wheat cultivation

ABSTRACT

Relevance and methods. The processes of microbiological transformation of substances in soil are closely related to the productivity of crops, affecting the growth and nutrition of plants. Data are given on the number of soil yeast and microorganisms transforming nitrogen compounds depending on the technology of winter wheat cultivation. The number of microorganisms transforming nitrogen compounds is higher in the technology without soil treatment (no-till).

Results. It was established that the introduction of ammonium nitrate N_{52} leads to a significant increase in the number of microorganisms in technology with fine soil treatment (from 28.5 to $31.3 \cdot 10^5$ colonies forming units per gram of absolutely dry soil). In versions with the introduction of mineral fertilizers, the number of microorganisms increased on all technologies for cultivating winter wheat. The largest number of microorganisms was noted on versions with the introduction of complete mineral fertilizer, on average by the years of study and cultivation technologies, it was for microorganisms that transform nitrogen compounds — $154.2 \cdot 10^5$ colonies forming units per gram of absolutely dry soil and for soil yeast — $44.9 \cdot 10^3$ colonies forming units per gram of absolutely dry soil. During the period of research, the responsiveness of winter wheat to fertilizers was very high. Maximum crop yield was achieved on the version with introduction of $N_{52}P_{52}K_{52}$ — $5.32-7.02$ t/ha. The use of mineral fertilizers contributed to the creation of favorable conditions for the development of soil microflora, which had a positive effect on the yield of winter wheat.

Поступила: 16 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 16 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

Изучая параметры повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы, чаще всего используют показатели агрофизических, агрохимических и физико-химических свойств почвы [1, 2]. Учитывая, что почва заселена огромным разнообразием живых организмов, ее надо оценивать не только по агрофизическим и агрохимическим параметрам, но и по активности почвенной микробиоты, которая в большей степени определяет плодородие почвы [3, 4]. При проведении механической обработки почвы изменяется равновесное состояние сообщества микроорганизмов в верхних слоях [5]. В наше время все большее распространение получает технология без обработки почвы (no-till), мульчирующий слой в данной технологии предотвращает испарение продуктивной влаги и создает благоприятный микроклимат для интенсивного развития почвенной биоты. В то же время она требует внесения повышенного количества гербицидов и химических средств защиты растений, что накладывает определенный отпечаток на численность обитающих в почве микроорганизмов [6, 7]. Росту численности микроорганизмов способствуют минеральные удобрения, благодаря минеральному питанию развивается мощная надземная и подземная растительная масса, вследствие чего остается больше пожнивных остатков, а это главный резерв увеличения и поддержания органического вещества в почве [8, 9]. При разных технологиях возделывания озимой пшеницы изменяется количество поступивших растительных остатков в почву, соответственно, изменяется количественный состав и соотношение отдельных групп микроорганизмов [6]. В этой связи интерес к изучению численности эколого-трофических групп микроорганизмов на почвах с разной технологией возделывания озимой пшеницы вполне обоснован.

Цель работы — изучить численность эколого-трофических групп микроорганизмов в разных технологиях возделывания озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Центрального Предкавказья.

Материал и методы исследования

Объектами исследований служили разные технологии возделывания озимой пшеницы по предшественнику горох на зерно. Озимая пшеница возделывалась по двум технологиям с разными системами обработки почвы: мелкая обработка почвы (лущение стерни дисковыми боронами в два следа на глубину 12–14 см, две предпосевные культивации на глубину 8–10 и 6–8 см) и без обработки почвы (прямой посев сеялкой Gimetal по необработанной почве с применением гербицида сплошного действия из группы глифосатов, технология no-till). Повторность опыта трехкратная. Удобрения вносились в рядки при посеве культуры в следующих дозах: контроль (без удобрений); $N_{12}P_{52}$; $N_{52}P_{52}K_{52}$; N_{52} .

Почвенные микроорганизмы, трансформирующие азот и почвенные дрожжи, определяли по общепринятым методикам техникой подсчета колоний на плотных питательных средах [10]. Почвенные образцы отбирали из слоя 0–20 см в трехкратной повторности весной, в фазу колошения озимой пшеницы. Учет урожая осуществлялся механизированным способом с последующим пересчетом на стандартную 14% влажность. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [11].

В 2017–2018 годах сумма осадков за осенне-зимний период (октябрь-февраль) составила 263 мм, что выше климатической нормы (за период с 1981 по 2010 годы) в среднем на 81,8%. В марте месяце выпало наибольшее количество осадков 88 мм, засушливый период был с апреля по июнь — ГТК 0,41. С октября 2018 года по февраль 2019 года выпало осадков на 79,5 мм меньше, чем в 2017–2018 годах. Все это сказалось на запасах продуктивной влаги в метровом слое почвы в начале весенней вегетации. В 2018 году продуктивный запас влаги в марте был 172,7 мм, в 2019 году — 158,9 мм. Недостаточное увлажнение отмечалось в октябре-ноябре 2018 года (89,2 мм), что отразилось на урожайности озимой пшеницы.

Таблица 1. Изменение численности микроорганизмов в весенний период в слое 0–20 см, КОЕ/г АСП

Table 1. Change in the number of microorganisms in the spring period in the 0–20 cm layer, CFU/g ASP

Обработка почвы	Доза рядкового удобрения, кг д.в./га	2018 год			2019 год		
		Численность МО, использующие органические формы азота, $\times 10^5$	Численность МО, использующие минеральные формы азота, $\times 10^5$	Численность дрожжей, $\times 10^3$	Численность МО, использующие органические формы азота, $\times 10^5$	Численность МО, использующие минеральные формы азота, $\times 10^5$	Численность дрожжей, $\times 10^3$
Мелкая (12–14 см)	контроль	64,9	69,5	38,3	53,2	57,5	45,8
	$N_{12}P_{52}$	73,6	78,7	58,0	70,0	73,7	73,8
	$N_{52}P_{52}K_{52}$	147,7	151,9	80,8	143,9	149,1	93,2
	N_{52}	137,5	140,4	58,4	122,7	131,7	68,6
без обработки (no-till)	контроль	76,6	80,6	35,6	62,2	72,5	41,2
	$N_{12}P_{52}$	83,9	91,0	57,3	73,1	77,5	69,7
	$N_{52}P_{52}K_{52}$	162,3	167,7	79,2	152,3	158,5	87,4
	N_{52}	108,0	111,9	55,3	92,7	99,4	62,0
НСР ₀₅ фактора обработка		7,63	4,06	2,33	5,77	6,51	3,16
НСР ₀₅ фактора удобрения		10,70	5,75	3,28	8,16	8,69	4,47
НСР ₀₅ фактора год		4,62	3,94	3,24	4,62	3,94	3,24

Результаты исследования

На современном этапе развития земледелия все больше рассматривают технологию ведения сельского хозяйства с минимальным технологическим влиянием на почву. Технологии обработки почвы за годы исследований оказали достоверное влияние на увеличение количества микроорганизмов (табл. 1).

Численность микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, преобладала в технологии без обработки почвы, кроме варианта с внесением N_{52} . В такой технологии остается большое количество растительных остатков на поверхности почвы, которое играет определенную роль в накоплении эколого-трофических групп микроорганизмов. Превышение численности микроорганизмов, трансформирующих азот, в технологии с мелкой обработкой почвы при внесении аммиачной селитры связано с лучшим использованием кислорода на обработанной почве, что подтверждают и другие исследователи [3, 6].

Влияние удобрений на рост численности микроорганизмов носил закономерный характер по годам. Применение аммиачной селитры способствовало увеличению численности микроорганизмов, трансформирующих азот в 2,2 раза по сравнению с контрольным вариантом в технологии с мелкой обработкой почвы и в 1,4 раза в технологии без обработки почвы. Вместе с тем применение аммофоса $N_{12}P_{52}$ приводило к незначительному увеличению численности микроорганизмов (в 1,2 раза) по обеим технологиям обработки почвы. После внесения полного минерального удобрения $N_{52}P_{52}K_{52}$ численность микроорганизмов, трансформирующих органические формы азота, возросла до $143,9-162,3 \cdot 10^5$ КОЕ/г АСП, а утилизирующих минеральные формы азота до $149,1-167,7 \cdot 10^5$ КОЕ/г АСП. Трансформация органического вещества в почве протекает быстрее на фоне более развитой корневой системы растений благодаря минеральным удобрениям [12, 13].

В среднем за 2 года численность дрожжей в технологии с мелкой обработкой почвы на $3,7 \cdot 10^3$ КОЕ/г АСП выше по сравнению с технологией no-till. По-видимому,

дрожжи активно размножаются при лучшем поступлении кислорода в обработанных почвах. Легкодоступные питательные вещества на удобренных вариантах повышают численность дрожжей в среднем на 75,0%.

В среднем за 2 года исследований в технологии с мелкой обработкой почвы урожайность озимой пшеницы была достоверно выше по сравнению с no-till на контроле и в варианте с внесением аммофоса. На остальных вариантах разница в урожайности между технологиями была в пределах ошибки опыта (табл. 2).

В более увлажненный год (2018) величина урожая в технологии с мелкой обработкой почвы была выше по сравнению с 2019 годом в контроле на 43,5%, в варианте с внесением аммофоса — на 27,8%, полного удобрения — на 24,5% и аммиачной селитры — 83,2%. В технологии без обработки почвы урожайность в более благоприятный год увеличивалась соответственно на 56,6; 21,9; 28,2 и 91,4%.

В среднем по технологиям и годам максимальный прирост сбора зерна относительно контроля (1,88 т/га) достигнут в варианте с наибольшей численностью эколого-трофических групп микроорганизмов при внесении полного минерального удобрения ($N_{52}P_{52}K_{52}$). Эффективность использования минеральных удобрений по технологии no-till выше, чем при мелкой обработке почвы в среднем по удобренным вариантам на 27,3%. Причем отдача от внесения полной дозы минеральных удобрений по данной технологии увеличивалась на 40,1%, а при использовании только азотного удобрения (N_{52}) возросла почти в 2,5 раза. Тогда как при внесении аммофоса, где преобладает фосфор, эффективность таких удобрений при no-till значительно (в 1,6 раза) уступает варианту с мелкой обработкой почвы, что можно объяснить дефицитом азота при разложении растительных остатков.

Выводы

Исследования, проведенные в стационарном полевом опыте, показали, что технологии обработки почвы влияют на численность эколого-трофических групп ми-

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы при разных технологиях возделывания, т/га

Table 2. Yield of winter wheat under different cultivation technologies, t/ha

Обработка почвы	Доза рядкового удобрения, кг д.в./га	2018 год			2019 год			Среднее за 2018–2019 годы		
		Урожайность	Прибавка		Урожайность	Прибавка		Урожайность	Прибавка	
			от обработки	от удобрений		от обработки	от удобрений		от обработки	от удобрений
Мелкая (12–14 см)	контроль	5,61	0,88	-	3,91	0,89	-	4,76	0,89	
	$N_{12}P_{52}$	6,95	1,71	1,34	5,44	1,14	1,53	6,20	1,43	1,44
	$N_{52}P_{52}K_{52}$	7,02	0,20	1,41	5,64	0,32	1,73	6,33	0,26	1,57
	N_{52}	6,96	-0,14	1,35	3,80	0,09	-0,11	5,38	-0,02	0,62
Без обработки (no-till)	контроль	4,73		-	3,02		-	3,88		-
	$N_{12}P_{52}$	5,24		0,51	4,30		1,28	4,77		0,90
	$N_{52}P_{52}K_{52}$	6,82		2,09	5,32		2,30	6,07		2,20
	N_{52}	7,10		2,37	3,71		0,69	5,41		1,53
НСР ₀₅ фактора обработка			0,39			0,49		0,32		
НСР ₀₅ фактора удобрения			0,54			0,69		0,46		
НСР ₀₅ фактора год								0,32		

кроорганизмов. Численность микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, выше в технологии без обработки почвы, за исключением варианта с внесением аммиачной селитры (N_{52}). Внесение в почву минеральных удобрений способствовало увеличению численности агрономически ценных физиологических

групп микроорганизмов в составе микробного ценоза почвы и носило постоянный закономерный характер по годам. Наибольшее положительное влияние на размножение микрофлоры оказало внесение $N_{52}P_{52}K_{52}$, количество колоний увеличивалось по сравнению с контролем в среднем на $87 \cdot 10^5$ КОЕ/г АСП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобков В.Т. Использование почвенно-биологического фактора в земледелии: монография. Орел, 2017. 166 с.
2. Пегова Н.А. Влияние вида пара, соломы и систем обработки дерново-подзолистой почвы на ее агрохимические свойства. *Агрохимия*. 2020;(4):3-12.
3. Мамедов Г.М. Влияние систем удобрения на численность микроорганизмов в аллювиальной лугово-лесной и лугово-коричневой почвах под агроценозами. *Агрохимия*. 2020;(4):30-37.
4. Куприченко М.Т., Менькина Е.А. Биогенность чернозема обыкновенного Предкавказья. *Плодородие*. 2013;5(74):23-24.
5. Дригидер В.К., Стукалов Р.С., Гаджиумаров Р.Г., Войцеховская С.С. Влияние севооборота на эффективность использования пашни при возделывании полевых культур без обработки почвы. *Земледелие*. 2019;(6):28-32.
6. Гребенников А.Н., Белоров В.П., Кутюва О.В., Исаев В.А., Гармашов В.М., Чевердин Ю.И., Беспалов В.А. Микробиологическая активность миграционно-мицелиарных агрочерноземов при применении разных способов их основной обработки. *Агрохимия*. 2019;(3):19-25.
7. Feiziene D., Feizab V., Karklins A., Janusauskaite D., Sarunas Antanaitis S.A. After-effects of long-term tillage and residue management on topsoil state in boreal conditions. *Europ. J. Agron.* 2018;(94):12-24.
8. Менькина Е.А., Куприченко М.Т. Сезонная динамика биологической активности в агро- и биогенных почвах Ставропольского края. *Таврический вестник аграрной науки*. 2018;2(14):64-75.
9. Добровольская Т.Г., Звягинцев Д.Г., Чернов И.Ю., Головченко А.В., Зенова Г.М., Лысак Л.В., Манучарова Н.А., Марфенина О.Е., Полянская Л.М., Степанов А.Л., Умаров М.М. Роль Микроорганизмов в экологических функциях почв. *Почвоведение*. 2015;(9):1087-1096.
10. Теппер Е.З., Шилиникова Е.З., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: «КОЛОС», 1972: 199.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985: 351.
12. Федотов Г.Н., Горепекин И.В., Позднякова А.Д., Завгородняя Ю.А., Исакова С.А. Взаимосвязь предыстории использования и химических свойств почв с их аллелотоксичностью. *Почвоведение*. 2020;(3):379-386.
13. Коржов С.И., Трофимов Т.А. Действие растительных остатков на почвенные микроорганизмы. *Главный агроном*. 2020;(1):10-13.

ОБ АВТОРАХ:

Менькина Елена Александровна, к.с.-х.н. с.н.с. лаборатории почвоведения и агрохимии
Воропаева Анастасия Анатольевна, м.н.с. лаборатории почвоведения и агрохимии

REFERENCES

1. Lobkov V.T. The use of soil-biological factor in agriculture: monograph. Oreel, 2017. 166 p. (In Russ.)
2. Pegova N.A. Influence of the type of steam, straw and systems of processing of sod-podzolic soil on its agrochemical properties. *Agrochemistry*. 2020;(4):3-12. (In Russ.)
3. Mamedov G.M. Influence of fertilization systems on the number of microorganisms in alluvial meadow-forest and meadow-brown soils under agrocenoses. *Agrochemistry*. 2020;(4):30-37. (In Russ.)
4. Kuprichenkov M.T., Menkina E.A. Biogenicity of ordinary chernozem in Ciscaucasia. *Fertility*. 2013; 5 (74): 23-24. (In Russ.)
5. Dridiger V.K., Stukalov R.S., Gadzhumarov R.G., Voitsekhevskaya S.S. The influence of crop rotation on the efficiency of using arable land in the cultivation of field crops without tillage. *Agriculture*. 2019;(6):28-32. (In Russ.)
6. Grebennikov A.N., Belorov V.P., Kutovaya O.V., Isaev V.A., Garmashov V.M., Cheverdin Yu.I., Bepalov V.A. Microbiological activity of migratory-mycelial agrochernozems using different methods of their main processing. *Agrochemistry*. 2019;(3):19-25. (In Russ.)
7. Feiziene D., Feizab V., Karklins A., Janusauskaite D., Sarunas Antanaitis S.A. After-effects of long-term tillage and residue management on topsoil state in boreal conditions. *Europ. J. Agron.* 2018;(94):12-24.
8. Menkina E.A., Kuprichenkov M.T. Seasonal dynamics of biological activity in agro- and biogenic soils of the Stavropol Territory. *Tavrichesky Bulletin of Agrarian Science*. 2018;2(14):64-75. (In Russ.)
9. Dobrovolskaya T.G., Zvyagintsev D.G., Chernov I.Yu., Golovchenko A.V., Zenova G.M., Lysak L.V., Manucharova N.A., Marfenina O.E., Polyanskaya L.M., Stepanov A.L., Umarov M.M. The role of microorganisms in the ecological functions of soils. *Soil Science*. 2015;(9):1087-1096. (In Russ.)
10. Tepper E.Z., Shilnikova E.Z., Pereverzeva G.I. Workshop on Microbiology. M.: "KOLOS", 1972: 199. (In Russ.)
11. Dospikhov B.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). Ed. 5th add. and revised M.: Agropromizdat, 1985: 351. (In Russ.)
12. Fedotov G.N., Gorepekin I.V., Pozdnyakova A.D., Zavgorodnyaya Yu.A., Isakova S.A. The relationship between the history of the use and chemical properties of soils with their allelotoxicity. *Soil Science*. 2020;(3):379-386. (In Russ.)
13. Korzhov S.I., Trofimov T.A. The effect of plant residues on soil microorganisms. *Chief agronomist*. 2020;(1):10-13. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Elena A. Menkina, candidate of agricultural sciences, senior researcher in laboratories of soil science and agrochemistry
Anastasia A. Voropaeva, junior researcher in laboratories of soil science and agrochemistry

УДК 632:631.58

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-77-82>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

**Черкашин В. Н.,
Черкашин Г. В.,
Коломыцева В. А.**

ФГБНУ «Северо-Кавказский Федераль-
ный Научный Аграрный Центр» Никонова,
49, г. Михайловск, Ставропольский край,
356241, Россия
forbias10@mail.ru, cherkashin.g@bk.ru,
viktopiy_93@mail.ru

Ключевые слова: технология No-Till,
полевые культуры, растительные остатки,
вредители, озимая пшеница, кукуруза,
подсолнечник

Для цитирования: Черкашин В.Н., Чер-
кашин Г.В., Коломыцева В.А. Проблемы
фитосанитарии при освоении технологии
No-Till в Ставропольском крае. Аграрная
наука. 2020; 342 (10): 77–82.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-77-82>**Конфликт интересов отсутствует**

**Vyacheslav N. Cherkashin,
Georgy V. Cherkashin,
Viktoria A. Kolomytseva**

North Caucasus Federal Agrarian Research
Centre Stavropol Territory, Russia
forbias10@mail.ru, cherkashin.g@bk.ru,
viktopiy_93@mail.ru

Key words: No-Till technology, field crops,
plant remains, pests, winter wheat, corn,
sunflower

For citation: Cherkashin V.N.,
Cherkashin G.V., Kolomytseva V.A.
Phytosanitary problems in the development
of No-Till technology in the Stavropol
Territory. Agrarian Science. 2020; 342 (10):
77–82. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-77-82>**There is no conflict of interests**

Проблемы фитосанитарии при освоении технологии No-Till в Ставропольском крае

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Технология выращивания полевых культур без обработки почвы — No-Till активно начала внедряться в земледелии Ставропольского края и других регионов страны. При освоении этой технологии произошли изменения в видовом составе вредных объектов, влияющих на формирование урожая культурных растений.

Методика. Целью исследований является изучение фитосанитарного состояния культур в полевых севооборотах без обработки почвы в сравнении с традиционной технологией. Исследования проводили на опытных полях ФГБНУ «Северо-Кавказского ФНАЦ» и производственных посевах сельскохозяйственных предприятий Ставропольского края. Определение и учет численности вредителей проводились по общепринятым в защите растений методикам и справочникам.

Результаты. В результате исследований установлено негативное влияние послеуборочных растительных остатков озимой пшеницы на последующие культуры в севообороте, такие как озимые пшеница, рапс и другие. Кроме этого, не заделанная в почву солома озимой пшеницы является источником накопления инфекции корневых гнилей. Впервые хлопковая совка значительно повреждала озимую пшеницу в засушливых районах Ставропольского края. Впервые злаковая листовертка, вредитель зерновых культур [1], начала вредить на кукурузе и подсолнечнике, повреждая до 70% всходов, при этом соседние поля с традиционной технологией она не заселяла. Поврежденные гусеницами молодые листья подсолнечника в точке роста деформировались, что в дальнейшем привело к образованию новых слаборазвитых стеблей. Отмечена вредоносность мышевидных грызунов на кукурузе и подсолнечнике, где численность доходит до 200 колоний на 1 га, в то время как на традиционной технологии на этих культурах они не встречались. Новый вредитель подсолнечника и кукурузы полевой слизень может полностью уничтожить всходы этих культур, возделываемых по технологии No-Till. Проведенные исследования говорят о необходимости корректировки системы защиты растений для полевых культур, возделываемых по технологии без обработки почвы.

Phytosanitary problems in the development of No-Till technology in the Stavropol Territory

ABSTRACT

Relevance. The technology of cultivation of field crops without soil tillage — No-Till has been actively started to be introduced in agriculture of Stavropol Territory and other regions of the country. While mastering this technology, changes occurred in the species composition of harmful objects affecting the formation of crops.

Methods. The purpose of the research is to study the phytosanitary condition of crops in field crop rotations without soil tillage, compared to the traditional technology. The research was conducted on the experimental fields of “North Caucasian FNAC” and industrial crops of agricultural enterprises in the Stavropol Territory. Pest numbers were determined and accounted for using methods and reference books generally accepted in plant protection.

Results. As a result of research, the negative impact of post-harvest plant residues of winter wheat on subsequent crops in crop rotation, such as winter wheat, rape and others, was determined. In addition, winter wheat straw, which is not put into the soil, is a source of root rot infection. For the first time, a cotton shovel significantly damaged winter wheat in the arid regions of Stavropol Krai. For the first time, cereal leafhoppers started to damage corn and sunflower, damaging up to 70% of sprouts, while neighboring fields with traditional technology were not inhabited. Damaged by caterpillars, the young leaves of sunflower at the point of growth deformed, which later led to the formation of new underdeveloped stems. Mouse-like rodents on corn and sunflower, where the population reaches 200 colonies per 1 ha, were found to be harmful, while they were not found on traditional technology. The new pest of sunflower and corn field slug can completely destroy sprouts of these crops cultivated with No-Till technology. Studies have shown that it is necessary to adjust the system of plant protection for field crops cultivated using the technology without soil tillage.

Поступила: 16 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 16 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

Технология No-Till (без механической обработки почвы) применяется во многих странах, наиболее широко она распространена в Аргентине, США, Канаде. В течение последних 10 лет получила распространение и в России, в том числе в Ставропольском крае, где она применяется уже на 240 тыс. га.

Для посева полевых культур в этой технологии используются специальные сеялки, осуществляющие прямой посев без предварительной подготовки почвы: вспашки, культивации, дискования, боронования. Эти агроприемы, помимо прочих задач, активно уничтожали и сорную растительность, в технологии No-Till эта проблема решается многократным применением гербицидов сплошного действия на основе глифосата. В борьбе с вредителями и болезнями здесь используется техника и пестициды, применяемые в традиционной технологии. При освоении технологии без обработки почвы выявились некоторые изменения в фитосанитарном состоянии посевов полевых культур.

Цель исследований

Целью наших исследований являлась оценка фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур, возделываемых по технологии без обработки почвы.

В задачу исследований входило определение наиболее значимых вредителей, болезней, сорняков и других факторов, негативно влияющих на развитие растений.

Условия, материалы и методы

Исследования велись как в стационарном опыте 6-польного полевого севооборота: соя, озимая пшеница, озимый ячмень, озимый рапс, подсолнечник, кукуруза, расположенного на опытном участке ФГБНУ «Северо-Кавказского ФНАЦ», так и в производственных условиях в различных районах Ставропольского края.

Оценка фитосанитарного состояния проводилась по общепринятым в защите растений методикам [2].

Результаты и обсуждения

В течение 2015–2018 годов изучали влияние послеуборочных растительных остатков озимой пшеницы на последующие культуры в севообороте. Так, озимая пшеница, посеянная повторно в необработанную почву, если и всходила, находилась в угнетенном состоянии, желтела и в зиму уходила слаборазвитой, образуя в дальнейшем неполноценные колосья. Угнетение всходов повторных посевов озимой пшеницы наблюдалось и при поверхностной обработке почвы, но значительно в меньшей степени. При вспашке такое явление отсутствовало, но в технологии No-Till пахать нельзя. Озимый рапс после всходов также не развивался и за зиму погибал. Особенно ярко такое явление проявлялось при недостатке влаги в почве и высокой температуре воздуха после сева. Скорее всего, в засушливых

условиях разложение растительных остатков озимой пшеницы, выделяющих токсины, замедлялось и совпадало с прорастанием семян, что и приводило к угнетению проростков этих культур. Проблему можно решить использованием в севообороте озимого ячменя. В наших многолетних опытах озимый рапс, высеваемый по озимому ячменю, не угнетался и давал хороший урожай. Помимо озимых, негативное влияние послеуборочных остатков сказывалось и на яровых культурах, посеянных весной после озимой пшеницы, например просо, высеянное по стерне, намного хуже выглядело по сравнению с посевом по вспаханной противопожарной полосе. Кроме этого, незаделанные в почву растительные остатки озимой пшеницы, в том числе и упавшие во время уборки колосья, в течение нескольких лет сохраняют инфекцию корневым гнилей, а зерно в колосьях может прорасти в посевах последующих культур.

При выращивании пропашных культур подсолнечника и кукурузы по технологии No-Till усилилась вредность хлопковой совки. Этот многоядный вредитель имеет цикличность своего развития, и в разные годы его численность различная (рис. 1).

Если при вспашке или дисковании гусеницы и куколки этого вредителя уничтожались или выносились на поверхность почвы, поедаемые птицами, то без обработки почвы им ничто не угрожало. Пик численности хлопковой совки был отмечен в 2014 и 2019 гг., особенно много ее было на кукурузе и подсолнечнике, как на традиционной, так и на технологии No-Till. На подсолнечнике на одном растении насчитывалось до 30 гусениц, на листьях, до 15 экз. на одну корзинку, на кукурузе 2–4 гусеницы в одном початке.

Для установления влияния технологии на выживаемость куколок хлопковой совки в условиях опытного

Рис. 1. Численность гусениц в посевах сои (2014–2019 годы)

Fig. 1. The number of caterpillars in soybean crops (2014–2019)

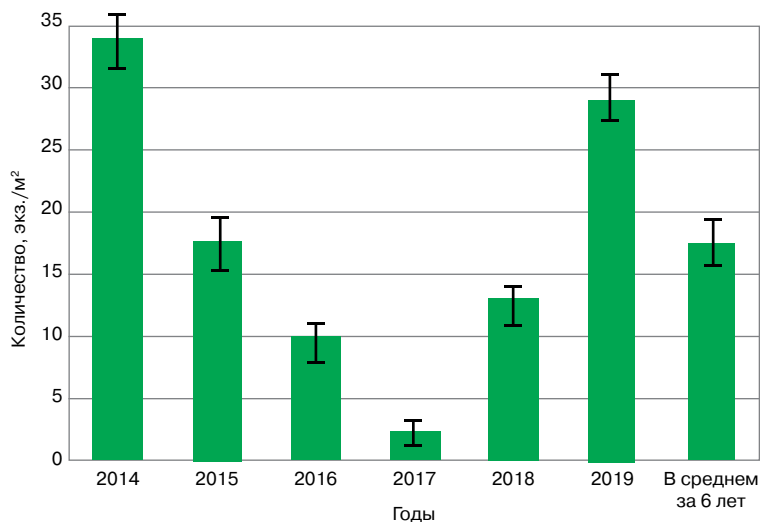


Таблица 1. Влияние технологии возделывания подсолнечника на количество куколок хлопковой совки в почве (2017–2019)

Table 1. Influence of sunflower cultivation technology on the number of cottonworm pupae in the soil (2017–2019)

Технология No-Till		Традиционная технология	
Количество гусениц, экз./м ²	Количество куколок экз./м ²	Количество гусениц, экз./м ²	Количество куколок экз./м ²
9,3	7,1	8,4	2,8

Рис. 2. Бабочка хлопковой совки на озимой пшенице**Fig. 2.** Cotton scoop butterfly on winter wheat**Рис. 3.** Гусеница хлопковой совки на озимой пшенице**Fig. 3.** Caterpillar of the cotton bollworm on winter wheat

поля в течение 2017–2019 гг. была проведена сравнительная оценка их численности в посевах подсолнечника. Средняя численность по No-Till составляла 9,3 гусениц на одном растении, на традиционной технологии — 8,4. После уборки подсолнечника поле по традиционной технологии было залущено и затем вспахано, по No-Till механические обработки не проводились. После уборки подсолнечника были проведены почвенные раскопки для учета куколок (рис. 2). По No-Till их было 7,1 экз./м², по традиционной технологии — 2,8 экз./м², т.е. снижение численности более чем в 2 раза (табл. 1).

Впервые хлопковая совка нанесла ощутимый вред озимой пшенице в Восточных районах засушливой зоны Ставропольского края, в большей степени по технологии без обработки почвы. Если в предыдущие годы гусеницы хлопковой совки в посевах озимой пшеницы встречались единично (рис. 3), то в 2019 году в одном колосе насчитывалось до 3–4 гусениц. Гусеницы совки повреждали созревающие зерна в колосе (рис. 4), вплоть до полного его уничтожения, на одном квадратном метре насчитывалось до 90 гусениц. При густоте стеблестоя 420 шт/м² на технологии No-Till насчитывалось 270 гусениц на 10 взмахов сачка, по традиционной — 6 гусениц, при этом по No-Till было заселено гусеницами 54,7% колосьев, по традиционной — всего 0,3%. На момент созревания часть зерен была уничтожена либо полностью, либо частично. Количество зерен в колосе сократилось с 28,7 до 13,2 шт, масса 1 колоса уменьшилась с 5,0 до 1,5 г. Повреждения гусеницами хлопковой совки зерна привело к снижению урожайности больше чем в 2 раза с 45,7 до 22,3 ц/га (табл. 2). Здесь же в посевах пшеницы гусеницы и окуклились, при раскопках в почве насчитывалось 48 куколок на 1 м², которые затем превратились в бабочек и в момент уборки урожая произошел их массовый лет.

Рис. 4. Повреждение зерна озимой пшеницы гусеницами хлопковой совки**Fig. 4.** Damage to winter wheat grain by cotton bollworm caterpillars**Таблица 2.** Влияние хлопковой совки на урожайность озимой пшеницы (2017–2019 годы)**Table 2.** Influence of cotton bollworm on winter wheat yield (2017–2019)

Технология	Количество гусениц на 10 взмахов	Повреждено колосьев		Число зерен в колосе, шт	Масса 1 колоса, г	Урожайность ц/га
		шт/м ²	%			
Традиционная	6	1,2	0,3	28,7	5,0	45,7
No-Till	270	230,5	54,7	13,2	1,5	22,3

Аналогичная картина наблюдалась и в посевах гороха, выращиваемом также по технологии No-Till. На поле, расположенном рядом с озимой пшеницей, 90% бобов гороха были повреждены гусеницами хлопковой совки, которые внедрялись в бобы и выедали почти все зерна (рис. 5). Повреждение гороха также привело к резкому снижению урожайности, при потенциале в 20 ц/га было получено всего 6 ц/га.

На полях фермерских хозяйств Александровского района, где применялась технология No-Till, в 2016 году были отмечены повреждения всходов кукурузы и подсолнечника гусеницами злаковой листовёртки. Традиционно листовёртка (рис. 6) вредила здесь озимой пшенице, яйца бабочка откладывала в пазуху листа, отродившиеся гусеницы вначале питались листьями, отчего те закручивались (рис. 7), затем повреждали стебель, вызывая белоколосицу, но начиная с 2017 года, листовёртка была замечена и на других культурах.

В 2020 году произошел всплеск ее размножения, она начала заселять посевы кукурузы и подсолнечника. Гусеницы вредителя питались молодыми листьями кукурузы (рис. 8) и подсолнечника, в точке роста которого вызывали отрастание боковых стеблей (рис. 9). При этом повреждалось до 70 % всходов. Особенно ярко это проявилось на полях кукурузы и подсолнечника, возделываемых по технологии No-Till. На традиционной технологии, граничащей с этими полями, повреждений листовертки кукурузы и подсолнечника не отмечено.

Массовому размножению листоверток, скорее всего, способствовала мягкая зима. При относительно суровых зимних условиях бабочки обычно перелетали в лесополосы, где и откладывали яйца под кору деревьев. Отродившиеся гусеницы здесь же зимовали, а весной, переносимые ветром, заселяли краевые полосы полей, главным образом, озимой пшеницы. При возделывании пропашных культур без обработки почвы, стерня после уборки не уничтожалась и, скорее всего, стала местом яйцекладки бабочек листо-

Рис. 5. Куколки хлопковой совки, отобранные из почвы на озимой пшенице и горохе
Fig. 5. Pupae of cotton bollworm, selected from the soil on winter wheat and peas



Рис. 6. Повреждение гусеницами хлопковой совки гороха
Fig. 6. Damage by caterpillars of cotton pea scoop



Рис. 7. Злаковая листовертка
Fig. 7. Cereal leafworm



Рис. 9. Гусеницы злаковой листовертки на листьях кукурузы
Fig. 9. Caterpillars of cereal leafworm on corn leaves



Рис. 8. Куколка злаковой листовертки на озимой пшенице
Fig. 8. Pupa of cereal leafworm on winter wheat



Рис. 10. Результат повреждений всходов подсолнечника гусеницами злаковой листовертки
Fig. 10. The result of damage to sunflower seedlings by caterpillars of the cereal leafworm



Рис. 11. Орех грецкий в посеве кукурузы**Fig. 11.** Walnut in corn sowing

вертки и отрождения гусениц, которые на следующий год переходили на появившиеся всходы кукурузы и подсолнечника, а также переносились ветром на соседние поля озимой пшеницы. На одном растении питались 3–4 гусеницы.

На озимой пшенице гусеницы, подгрызая стебель над первым междоузлем, вызывали отмирание верхней части растения, что приводило к белоколосости, здесь они и окуклились. На кукурузе при повреждении листьев полной гибели растения не наблюдалось, и в дальнейшем произошло их восстановление. На подсолнечнике после питания гусениц на стадии семядолей растения либо погибали полностью, либо при более поздних повреждениях точки роста деформировались, что приводило к образованию 3–4 новых слаборазвитых стеблей (рис. 10).

На полях, где в посевах подсолнечника и кукурузы вредила злаковая листовертка, были отмечены повреждения всходов мышевидными грызунами. На 100 м² была насчитана 21 колония размерами до 4 м² со свежими норами. В этих местах всходы подсолнечника были уничтожены полностью. На полях с традиционной технологией повреждений всходов подсолнечника и кукурузы мышевидными грызунами не было выявлено.

В начале освоения технологии No-Till на подсолнечнике и кукурузе появился новый вредитель, полевой слизень (*Deroceras agreste*). Впервые он был замечен в 2016 году в Ипатовском районе. Этот моллюск уничтожал всходы этих культур на ранних стадиях развития растений. В настоящее время слизень распространен в посевах кукурузы и подсолнечника, выращиваемых по No-Till во многих хозяйствах, где применяется эта технология.

Технология No-Till предусматривает накопление влаги под растительными остатками, что и явилось причиной распространения слизней. При засухе весной и начале лета при высокой температуре воздуха они погибают. Самки откладывают яйца группами по 15–35 штук под комочками почвы около корневой шейки растений и под разные, более влажные прикрытие. Плодовитость может достигать 500 яиц. Подробно биология вредителя описана В.П. Васильевой [3].

Еще одна проблема — корневые гнили на озимой пшенице. При отсутствии осадков после уборки пше-

ницы инфекция этих болезней накапливается на незаделанных в почву растительных остатках и сохраняет свою жизнеспособность в посевах последующего предшественника, в нашем случае сои. Интенсивно корневые гнили начинали проявляться в посевах озимой пшеницы, высеянной на одном месте через год, особенно при малоэффективном протравливании. Следовательно, озимую пшеницу в этой технологии необходимо возвращать на прежнее место не ранее, чем через 2 года, используя при посеве качественный протравитель.

На стационаре по изучению нулевой технологии в посевах кукурузы также были отмечены поросли древесных растений: грецкого ореха (рис. 11), лоха серебристого, грядичи. Скорее всего, семена этих деревьев были занесены на поле птицами, в частности грачами. При подкашивании порослей комбайном остаются пенки, которые весной снова отрастают. Еще одна негативная роль грачей в полевом опыте была отмечена на озимой пшенице в начале появления всходов. Эти птицы уничтожали проростки семян, выдергивая их из почвы, ориентируясь по следам, оставляемым сошниками сеялки прямого посева, используемой в технологии No-Till.

Выводы

Технология возделывания полевых культур без обработки почвы (No-Till) заняла достойное место на Ставрополье, однако в фитосанитарном состоянии посевов наметились некоторые изменения:

1. Установлено негативное влияние незаделанных в почву послеуборочных растительных остатков озимой пшеницы на последующие культуры: озимую пшеницу, озимый рапс, которые лучше убрать из севооборота.

2. В годы массового размножения основной вред подсолнечнику, кукурузе и гороху может нанести хлопковая совка, которая повреждает листья и початки кукурузы, листья и корзинки подсолнечника, бобы и зерна гороха.

3. Впервые хлопковая совка нанесла ущерб озимой пшенице в восточных районах Ставропольского края, уничтожив до 50% урожай зерна на отдельных, заселенных этим вредителем полях.

4. Впервые отмечена вредоносность злаковой листовертки на кукурузе и подсолнечнике. Повреждения точки роста гусеницами листовертки привели к образованию у подсолнечника 3–4 малопродуктивных стеблей.

5. Сохранение влаги под растительными остатками в посевах подсолнечника и кукурузы спровоцировало размножение ранее не встречающегося на этих культурах полевого слизня, уничтожающего всходы.

6. Растительные остатки, не заделанные в почву, способствуют сохранению корневых гнилей озимой пшеницы.

7. Необработанная почва в посевах кукурузы и подсолнечника способствует размножению и вредоносности мышевидных грызунов.

8. Грачи могут уничтожать прорастающие семена озимой пшеницы в почве и распространять семена древесных растений в широкорядных посевах.

Проведенные исследования говорят о необходимости корректировки системы защиты полевых культур от вредителей, болезней и сорняков в технологии без обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артохин К. С., Полтавский А. Н. Злаковая листовёртка в Ростовской области. *Защита и карантин растений*. 2018;(8):28-30.
2. Третьякова Н.Н., Исаичева В.В. Защита растений от вредителей. Учебник, СПб изд-во «Лань». 2014: 525.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Том 3. Под редакцией В. П. Васильева. Киев. 1975: 526.

ОБ АВТОРАХ:

Черкашин Вячеслав Николаевич, кандидат биологических наук; зав. лабораторией защиты растений
Черкашин Георгий Вячеславович, кандидат сельскохозяйственных наук; старший научный сотрудник
Коломыцева Виктория Андреевна, младший научный сотрудник

REFERENCES

1. Artokhin KS, Poltavsky AN Grain leafwerk in the Rostov region. *Plant protection and quarantine*. 2018;(8):28-30. (In Russ.)
2. Tretyakova N.N., Isaichev V.V. Protection of plants from pests. *Textbook*, SPB publishing house "Lan". 2014: 525. (In Russ.)
3. Pests of agricultural crops and forest plantations. Volume 3. Edited by V.P. Vasiliev. Kiev. 1975: 526. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Vyacheslav N. Cherkashin, candidate of biological sciences; head of laboratory of plant protection
Georgy V. Cherkashin, candidate of agricultural sciences; senior researcher
Viktoria A. Kolomytseva, junior researcher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Россельхознадзор упраздняет карантинные фитосанитарные зоны по картофельным заболеваниям

Благодаря проведению мероприятий по борьбе с опасными карантинными объектами удалось зачистить инфицированные территории и почвы на них. Это позволило Россельхознадзору принять решение упразднить карантинные фитосанитарные зоны по картофельным заболеваниям в ряде регионов страны.

В Смоленской области, например, был снят карантин по раку картофеля. Очаг был выявлен в 2009 году. После проведения всей необходимой работы по ликвидации очага и отсутствия проявления заболевания в установленной карантинной фитосанитарной зоне в течение последних восьми лет было принято решение об ее упразднении.

Карантинные фитосанитарные зоны по картофельной нематоды были упразднены в Карачаево-Черкесской Республике, Вологодской области, Республике Бурятия. В Республике Карелия площадь карантинной фитосанитарной зоны по этому заболеванию значительно сократилась.

Согласно разработанным региональными Управлениями Россельхознадзора программам локализации и ликвидации очагов картофельных заболеваний, на данных территориях осуществлялись мероприятия по борьбе с опасными карантинными объектами: выращивание устойчивых к болезням и вредителям сортов картофеля, внесение органических удобрений, использование севооборота.

Разработан новый метод оценки качества почвы

Почвоведы Российского университета дружбы народов выявили зависимость между скоростью образования почвой углекислого газа – эмиссией CO₂, и содержанием в ней микробной биомассы, определяющей качество почв.

В рамках исследования для изучения возможной взаимосвязи этих показателей были проанализированы черноземные почвы целинной степи, широколиственного леса, чистого пара и города в лесостепной зоне европейской части России.

Известно, что эмиссия CO₂ из почвы регулируется температурой и влажностью. Учитывая это, почвоведы выдвинули научную гипотезу о том, что между эмиссией CO₂ из почвы и ее микробными свойствами и так называемым микробным дыханием должна быть определенная взаимосвязь.

В результате проведенных исследований для лесостепной подзоны европейской России была выявлена тесная корреляция и регрессионная взаимосвязь между эмиссией CO₂ из почвы и ее микробными свойствами. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования процесса выделения углекислого газа, оценки качества почв и для более эффективного ведения сельского хозяйства.



УДК 631.445.24.631.4161

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-83-87>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

**О.В. Гладышева,
В.А. Свирина,
О.А. Артюхова**

*Институт семеноводства и агротехнологий-филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) 390502, РФ, Рязанская обл., Рязанский р-он, п/о Подвязье, ул. Парковая, д. 1
podvyaze@bk.ru*

Ключевые слова: севообороты, минеральные удобрения, гумус, продуктивность культур

Для цитирования: Гладышева О.В., Свирина В.А., Артюхова О.А. Влияние севооборотов и минеральных удобрений на гумусное состояние почвы в длительном стационарном опыте. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 83–87.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-83-87>**Конфликт интересов отсутствует**

**Olga V. Gladysheva,
Vera A. Svirina,
Oksana A. Artyukhova**

Institute of Seed Production and Agrotechnology — a branch of the FSBSI «Federal Scientific Agroengineering Center VIM» Russia, 390502, Ryazan region, s. Podvyaz'e, str. Parkovaya, 1

Key words: crop rotations, mineral fertilizers, humus, crop productivity

For citation: Gladysheva O.V., Svirina V.A., Artyukhova O.A. Influence of crop rotations and mineral fertilizers on the humus state of the soil in a long-term stationary experiment. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 83–87. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-83-87>**There is no conflict of interests**

Влияние севооборотов и минеральных удобрений на гумусное состояние почвы в длительном стационарном опыте

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. Представлены данные научных исследований по влиянию полевых севооборотов с применением сложных минеральных удобрений в дозе 90 кг д.в. и без них на гумусное состояние темно-серой лесной тяжелосуглинистой почвы и продуктивность пашни в условиях Рязанской области. Исследования проводили на полях ИСА — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ с 1992–1994 годов. Цель исследований — изучить влияние длительного использования разных севооборотов и минеральных удобрений на содержание гумуса и изменение продуктивности пашни в темно-серой лесной почве и спрогнозировать последствия их применения.

Результаты. Для воспроизводства плодородия почвы и бездефицитного баланса гумуса необходимо, прежде всего, иметь в посевах научно обоснованные севообороты. Нашими исследованиями, проведенными на темно-серой лесной тяжелосуглинистой по гранулометрическому составу почве, установлено, что насыщение севооборотов бобовыми и бобово-злаковыми травами способствует повышению содержания общего гумуса на 0,16–0,195% на неудобренном и на 0,324–0,290% — на удобренном фонах, тогда как в севообороте с полем черного пара без применения удобрений запасы данного показателя почвенного плодородия в слое 0–30 см уменьшались на 0,154%, вследствие усиления его минерализации и отсутствия поступления органического вещества. Отмечено, что длительное использование севооборотов, насыщенных травами, ведет как к стабилизации почвенного плодородия, так и к росту продуктивности пашни, исходное значение которой при закладке опыта составляло 33,0 ц к.ед./га, по окончании четвертой ротации значение данного показателя увеличилось на 55,2% и на 105,8%, соответственно на неудобренном и удобренном фонах.

Influence of crop rotations and mineral fertilizers on the humus state of the soil in a long-term stationary experiment

ABSTRACT

Relevance and methods. The article presents the data of scientific research on the influence of field crop rotations with the use of complex mineral fertilizers at a dose of 90 kg d. v. and without them on the humus state of dark gray forest heavy loam soil and arable land productivity in the Ryazan region. Research was carried out in the fields of ISA—a branch of fgbnu FNAC VIM from 1992–1994. The aim of the research is to study the effect of long-term use of different crop rotations and mineral fertilizers on the humus content and changes in arable land productivity in dark gray forest soil and to predict the consequences of their use. In order to reproduce soil fertility and a deficit-free balance of humus, it is necessary, first of all, to have scientifically-based crop rotations in crops.

Results. Our studies on dark grey forest heavy loam on granulometric structure of the soil, it was found that the saturation of crop rotations of legumes and legume-grasses contributes to the content of the total humus 0.16–0.195% for unfertilized and 0.324–0.290% in the fertilized soil, whereas in the rotation with the black field pair without application of fertilizer stocks this indicator of soil fertility in the layer 0–30 cm was reduced by 0.154%, the result of the increasing salinity and the lack of input of organic matter. It is noted that the long-term use of crop rotations saturated with grasses leads both to the stabilization of soil fertility and to an increase in the productivity of arable land, the initial value of which when the experiment was laid was 33.0 C.K. units/ha. at the end of the fourth rotation, the value of this indicator increased by 55.2% and 105.8%, respectively, on wind and fertilized backgrounds.

Поступила: 9 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 9 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

Длительные опыты являются уникальной основой для исследования изменений свойств почвы под воздействием различных приемов — обработки почвы, севооборотов, минеральных и органических удобрений, защиты растений и метеорологических условий.

Информация, полученная в результате длительных опытов, представляет большой практический интерес, так как систематический мониторинг элементов питания, и особенно органического вещества дает объективную оценку влиянию систематического применения удобрений, набора культур в севообороте и других факторов на почвенное плодородие и продуктивность пашни [1, 2, 3].

Продуктивность пашни определяется производительностью почвы, т.е. содержанием органического вещества, под которым подразумевают весь комплекс органических соединений, содержащихся в почве и многосторонне влияющих на все основные ее свойства [4, 5]. Поскольку органическое вещество служит основным критерием потенциального плодородия почвы, то оно же является и основным мерилом урожая.

Интенсивное использование почвы в условиях многолетнего невосполнимого выноса питательных веществ урожаем из-за резкого сокращения применения органических и минеральных удобрений привело к снижению потенциальной продуктивности пашни и нарушению экологического состояния, в результате чего ускоренно разрушается гумус, происходит агрохимическая деградация почвы [6, 7].

Так, например, в Рязанской области уже с первой половины 90-х годов наметились и в дальнейшем только усилились отрицательные тенденции в балансе основных элементов почвенного плодородия, содержании гумуса в почвах. Проведенные обследования в периоды 1993–2003 годов и 2004–2015 годов показали снижение содержания гумуса на 0,9% [8]. Следует отметить, что количество внесенных органических удобрений на гектар посева в регионе в 2015–2019 гг. составляло 0,9–1,1 т/га, а площадь, удобряемая ими, не более 3,2% к общей посевной площади. Тенденции к увеличению применения органических удобрений нет. Количество внесенных минеральных удобрений в эти годы составило 55–87 кг на гектар посева, при общей удобряемой ими площади 70–84%. В совокупности все это меньше требуемого в 7–15 раз. Можно констатировать, что в целом имеет место недостаточное внесение органических и минеральных удобрений и, как следствие, продолжение снижения плодородия почвы региона.

Главным источником пополнения органического вещества почвы, следовательно, и гумуса в современных условиях следует рассматривать остатки от выращиваемых в поле сельскохозяйственных культур (пожнивные и поукосные, опавшие листья, корни, солома, сидеральные зеленые растения). Заделка их в почву при основной обработке или равномерное распределение в качестве мульчи оказывает прямое воздействие на содержание органического вещества, предотвращает потери питательных веществ и спо-

собствует активизации гумификации почвы. Использование многолетних бобовых трав, солоmistых остатков является перспективным, экономичным и энергоемким мероприятием по воспроизводству почвенного плодородия [9, 10].

В этой связи большое значение имеют севообороты, предусматривающие воспроизводство плодородия почвы и наращивание содержания гумуса, запасы и состав которого практически определяют все физико-химические свойства и продуктивность почв [11]. Биологические особенности культур, используемых в севообороте, являются фактором регулирования процессов накопления и разложения органического вещества и оптимизации уровня эффективного плодородия [12]. Длительное применение минеральных удобрений в системе севооборотов одновременно воздействует на физические, химические, биологические свойства почвы, в том числе и на такой показатель, как гумусное состояние, и на количество отчуждаемой продукции и оставляемых на полях пожнивно-корневых остатков [13, 14].

В условиях интенсивного пользования землей важно не допустить дальнейшего снижения почвенного плодородия в отношении гумуса, поэтому изучение его трансформации в почве, как под влиянием длительного применения удобрений, так и с учетом протекающих процессов под действием культур севооборотов представляется актуальным.

Цель исследований — изучить влияние длительного использования разных севооборотов и минеральных удобрений на содержание гумуса и изменение продуктивности пашни в темно-серой лесной почве и спрогнозировать последствия их применения.

Методика

Наблюдения за изменением содержания гумуса почвы в севооборотах проводятся в стационарном полевом опыте, заложенном в 1992–1994 годах лабораторией земледелия ИСА — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. Шестипольные севообороты с различным насыщением многолетними травами, сидеральными культурами разбиты во времени и частично в пространстве на трех закладках (табл. 1). Исследования ведутся по методу расщепленных делянок: делянки первого порядка —

Таблица 1. Схема севооборотов

Table 1. Crop rotation scheme

Севооборот					
№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Ячмень	Ячмень + клевер луговой	Ячмень + клевер луговой	Ячмень + злаковые травы	Ячмень + пожнивно горчица белая на сидерат	Ячмень + бобово-злаковые травы
Овес	Клевер 1 г.п.	Клевер 1 г.п.	Злаковые травы 1 г.п.	Ячмень + клевер	Бобово-злаковые травы 1 г.п.
Черный пар	Ячмень	Клевер 2 г.п.	Злаковые травы 2 г.п.	Клевер 1 г.п.	Бобово-злаковые травы 2 г.п.
Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница
Кукуруза	Кукуруза	Кукуруза	Кукуруза	Кукуруза	Кукуруза
Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница

севообороты, деланки второго порядка — без удобрений и фон минеральных удобрений под зерновые культуры и кукурузу под основную обработку почвы (NPK)₉₀, под клевер P₉₀K₉₀, злаковые травы осенью N₄₅P₉₀K₉₀ + N₆₀ после первого укоса, под бобово-злаковую смесь N₄₅P₉₀K₉₀ + N₄₅ после первого укоса, в черном пару — 30 т/га подстилочного навоза КРС + N₄₅(PK)₉₀.

Почва опытного участка перед закладкой опыта имела следующие агрохимические показатели: содержание гумуса в слое 0–30 см 2,89–3,05%, общего азота 0,158 — 0,160%, подвижного фосфора 12,3–16,7 мг/100 г почвы, обменного калия 11,2–14,7 мг/100 г почвы, рН_{сол.} 4,5–4,9; Нг 4,11–4,77 мг-экв/100 г почвы. Тип почвы темно-серый лесной, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу.

При проведении исследований использовали методики: «Методические рекомендации по технологии возделывания новых сортов зерновых культур ЦРЗН России» (1995); «Совершенствование методики проведения длительных полевых опытов и математические методы обработки экспериментальных данных» (2003), «Программа и методы исследования гумусного состояния длительных опытов Геосети, реперных участков и полигонов агроэкологического мониторинга» (2008). Площадь учетных деланок зерновых культур — 140 м², многолетних трав и кукурузы — 50 м².

Агротехника культур севооборота соответствовала рекомендациям, принятым в Рязанской области. Используемые в опыте сорта районированы.

Результаты и их обсуждение

Состояние плодородия почвы при интенсивном использовании во многом определяется возможностью восполнения запасов гумуса с помощью чередования в полевых севооборотах или их звеньях культур.

Длительные исследования показали, что в течение четырех ротаций в севообороте № 1 без удобрений запасы гумуса постепенно снижались от исходного значения, что связано с усиленной минерализацией гумуса в поле черного пара и отсутствием поступления органического вещества (растительных остатков) в необходимом количестве (рис. 1). Запасы гумуса в слое 0–30 см уменьшились на 2,1 т/га в этом варианте.

В зернотравянопропашных севооборотах на вариантах без удобрений произошло накопление органического вещества на 5,9–10,9 т/га с наибольшими значениями в севооборотах № 3, 5 и 6.

Результаты исследований показали, что применение минеральных удобрений способствует поддержанию наиболее высокого уровня органического вещества по сравнению с неудобренными вариантами (рис. 2). На удобренном фоне в севообороте № 1 произошло увели-

Рис. 1. Изменение запасов гумуса в слое 0–30 см по ротациям на не удобренном фоне, т/га
Fig. 1. Change in humus reserves in the 0–30 cm layer by rotations on a non-fertilized background, t/ha

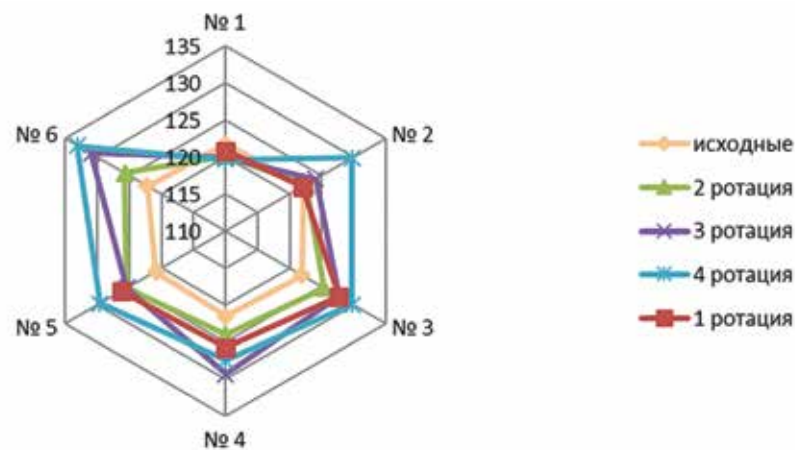
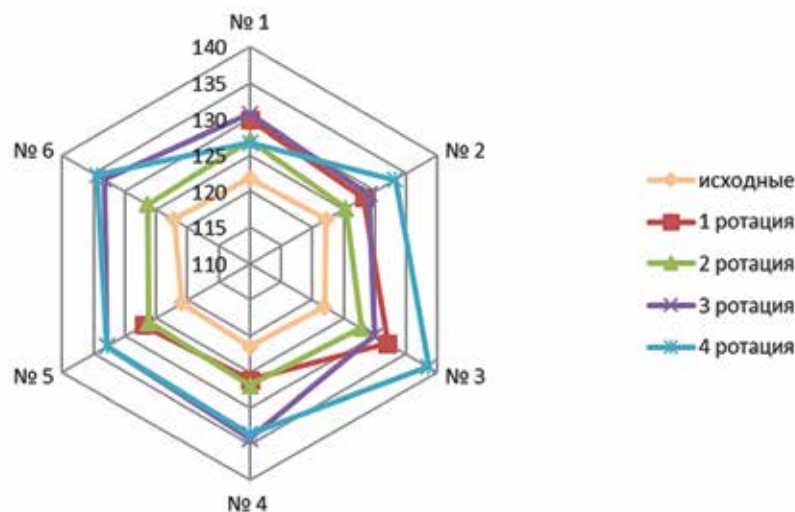


Рис. 2. Изменение запасов гумуса в слое 0–30 см по ротациям на удобренном фоне, т/га
Fig. 2. Change in humus reserves in the 0–30 cm layer by rotations on a fertilized background, t / ha



чение запаса гумуса — на 4,92 т/га за счет внесения в паровое поле навоза и увеличения массы растительных остатков под действием удобрений.

Больше всего внесенные удобрения обеспечили прирост гумуса в севооборотах № 3 — 14,6 т/га, № 4 — 12,0 и № 6 — 12,3 т/га с двухлетним использованием многолетних трав.

Установлено, что среди культур, входящих в севообороты, наиболее высокие показатели превращения солнечной энергии в органическое вещество принадлежат многолетним травам. Использование энергии ФАР достигает 2% и более. Например, бобово-злаковые травы 1 года пользования формируют надземную массу на фоне без удобрений 8,85 т/га (в сухом веществе), с удобрениями — 9,86 т/га, 2 года пользования — 7,18 т/га и 8,64 т/га, соответственно. Полная биомасса достигает в 1 год пользования 15,08 т/га и 17,6 т/га, во 2 год пользования — 13,43 т/га и 17,2 т/га. У зерновых культур полная биомасса в 2 и более раза меньше и составляет на фоне без удобрений 3,53–4,85 т/га (в сухом веществе), с удобрениями — 6,55–6,88 т/га.

Наблюдения за количеством органических остатков в течение четырех ротаций севооборотов показали достоверное преимущество фона с применением мине-

ральных удобрений. В среднем по севооборотам запасы органических остатков на удобренном фоне превышали контроль на 3,12 т/га, что составляет 37,3 %.

В результате исследований установили, что планомерному накоплению гумуса в почве за ротацию севооборота способствует поступление свежего органического вещества в среднем 7,5–8,9 т/га за год.

Чередование культур в севооборотах, систематическое применение минеральных удобрений позволило в разной степени повысить уровень органического вещества почвы по сравнению с исходными значениями. Также это подтверждается содержанием общего гумуса (табл. 2).

Уменьшение общего гумуса по сравнению с исходным содержанием зафиксировано в севообороте № 1 с чистым паром без удобрений — на 0,153%. При этом удобренный фон этого севооборота обеспечил прибавку гумуса в 0,213%.

Насыщение полевых севооборотов многолетними бобовыми и бобово-злаковыми травами привело к повышению содержания общего гумуса на 0,16–0,195 % на не удобренном фоне и на 0,324–0,29 % на удобренном. Севообороты № 3, № 4, № 6 обеспечили воспроизводство гумуса за счет большого количества пожнивных и корневых остатков и двухлетнего их использования. Введение в севооборот поля с клевером (вместо поля чистого пара) — севооборот № 2 — увеличило общий гумус на 0,133% от исходного значения на неудобренном варианте.

Проведенные исследования в начале 5 ротации севооборота показали, что по результатам 4 ротаций содержание общего гумуса в слое 0–30 см по вариантам севооборотов практически стабилизировалось, так как большинство факторов, влияющих на плодородие почвы, остались неизменными (чередование культур, структура севооборота, поступление элементов питания и др.). С целью дальнейшего повышения гумусного состояния почвы необходимо обеспечивать положительный баланс возврата в почву питательных элементов. В наших исследованиях на темно-серой лесной почве с учетом дальнейшего использования в опыте новых высокопродуктивных сортов их необходимо довести до 414,8 кг д.в., из которых 65% следует вносить с минеральными удобрениями и не менее 35% с органикой. Все это может обеспечить более эффективный процесс воспроизводства гумуса.

Установлено, что длительное использование севооборотов, насыщенных травами, и их интенсификация способствовали реализации плодородия в виде роста продуктивности. Исходная продуктивность участка пашни при закладке опыта была 33,0 ц к.ед/га, по окончании

Таблица 2. Содержание общего гумуса в слое 0–30 см в темно-серой лесной почве по севооборотам (%)

Table 2. Content of total humus in 0–30 cm layer in dark gray forest soil by crop rotation (%)

Севооборот Ротация, фон	№1	№2	№3	№4	№5	№6	
Исходные	2,987	3,00	3,016	3,01	3,02	3,00	
IV ротация	-	2,834	3,133	3,176	3,123	3,20	3,195
	NPK	3,200	3,29	3,34	3,220	3,230	3,29
± к исходному	-	-0,153	+0,133	+0,160	+0,113	+0,180	+0,195
± к исходному	NPK	+0,213	+0,290	+0,324	+0,210	+0,211	+0,290

четвертой ротации она достигла 38,3–64,1 ц к.ед/га и 51,9–83,9 ц к.ед/га, соответственно, на неудобренном и удобренном фонах. Минимальная продуктивность получена в севообороте № 1. Максимальная продуктивность отмечена в севооборотах № 3 и № 6, только за счет введения 2 полей многолетних бобовых трав она увеличилась в 1,94–1,86 раза и 2,54–2,39 раза, соответственно, на не удобренном и удобренном фонах.

Выводы

Таким образом, результаты, полученные в длительном опыте, указывают, что на гумусное состояние почвы изучаемые севообороты и набор культур в них оказали влияние. В севообороте с полем черного пара в варианте без удобрений произошло снижение содержания гумуса относительно исходного уровня и уменьшение ресурсного потенциала почвы, что выразилось в низкой продуктивности севооборота. Длительное применение удобрений в севообороте с черным паром увеличивало гумус и продуктивность культур, однако в четвертой ротации произошло некоторое снижение его запасов. Введение в севооборот многолетних трав способствовало накоплению гумуса, особенно эффективны в этом отношении севообороты с бобовыми и бобово-злаковыми травами с двухлетним использованием. Установлено, что для обеспечения положительного баланса гумуса темно-серой лесной почвы необходимо применять в системе севооборотов минеральных удобрений не менее 180 кг д.в. на гектар посева, и ежегодно должно поступать 7–9 т/га (в сухой массе) свежего органического вещества.

В условиях дефицита традиционных органических удобрений в регионе при производстве растениеводческой продукции необходимо шире использовать элементы инновационных технологий — вводить севообороты или их звенья с полями многолетних бобовых и бобово-злаковых трав, сидеральных культур, заделывать солому в сочетании с минеральными удобрениями. Это позволит стабилизировать и повысить потенциальное плодородие почвы, в том числе окажет позитивное влияние на содержание гумуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационные решения регулирования плодородия почв сельскохозяйственных угодий (К 80-летию ВНИИА). Под ред. В.Г. Сычева. М.: ВНИИА, 2011. 232 с.
2. Лукин С.М. Влияние структуры севооборота на эффективность удобрений в длительных стационарных опытах на дерново-подзолистой супесчаной почве. *Агрохимия*. 2017;(12):16-20.
3. Пестряков А.М. Динамика агрохимических свойств темно-серой лесной почвы при применении удобрений в различ-

ных севооборотах. Результаты длительных исследований в системе Российской Федерации (к 70-летию Геосети) под редакцией В.Г. Сычева. М.: ВНИИА, 2011. С.203-211.

4. Лыков А.М., Еськов А.И., Новиков М.Н. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. М.: Россельхозакадемия ГНУ ВНИПТИОУ, 2004. 630 с.

5. Еськов А.И., Лукин С.М., Мерзлая Г.Е. Современное состояние и перспективы использования органических удобрений в сельском хозяйстве России. *Плодородие*. 2018;1(100):20-23.

6. Сычев В.Г., Шафран С.А. О балансе питательных веществ в земледелии России. *Плодородие*. 2017;(1):1-4.

7. Иванов А.Л., Сычев В.Г., Державин Л.М. Комплекс технических, агрохимических и биологических воздействий на фосфатный режим и продуктивность земледелия. *Плодородие*. 2009;(1): 4-6.

8. Гладышева О.В., Пестряков А.М., Гвоздев В.А. Динамика основных элементов почвенного плодородия южной и юго-западной частей Рязанской области. *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*. 2017;(6):27-30.

9. Шрамко Н.В., Вихорева Г.В. Органическое вещество почвы и пути его стабилизации в севооборотах Верхневолжья. *Сб. докладов «Агроэкологические свойства почв и использование органических удобрений и биоресурсов в ландшафтном земледелии»*. Владимир, 2004. С.189-191.

10. Новиков М.Н., Тужилин В.М., Самохина О.А., Лисятников И.И., Комаров В.И. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 296 с.

11. Черкасов Г.Н., Акименко А.С., Здоровцов И.П., Свиридов В.И. и др. Методика оптимизации севооборотов и структуры использования пашни. М.: Россельхозакадемия, 2004. С.76.

12. Пестряков А.М. Эффективность влияния культур севооборотов и удобрений на воспроизводство органического вещества в малогумусных почвах. *Высокоэффективные системы использования органических удобрений и возобновляемых биологических ресурсов*. М.: Россельхозакадемия. ГНУ ВНИИОУ, 2012. С.106-108.

13. Марчук Е.В. Взаимодействие удобрений и биологического азота в севооборотах на легких дерново-подзолистых почвах. *Агрохимический вестник*. 2013;(4):29-31.

14. Окорок В.В., Окорок О.А. Влияние удобрений на гумусовое состояние серых лесных почв Ополя. *Владимирский земледелец*. 2010;(4):21-24.

REFERENCES

1. Innovative solutions for the regulation of soil fertility of agricultural land (to the 80th anniversary of VNIIA). Ed. V.G. Sychev. Moscow: VNIIA, 2011. 232 p. (In Russ.)

2. Lukin S.M. The influence of the crop rotation structure on the efficiency of fertilizers in long-term stationary experiments on sod-podzolic sandy loam soil. *Agrochemistry*. 2017;(12):16-20. (In Russ.)

3. Pestryakov A.M. Dynamics of agrochemical properties of dark gray forest soil with the use of fertilizers in various crop rotations. The results of long-term studies in the system of the Russian Federation (to the 70th anniversary of the Gosset) edited by V.G. Sychev. M.: VNIIA, 2011. P.203-211. (In Russ.)

4. Lykov A.M., Eskov A.I., Novikov M.N. Organic matter of arable soils in the Non-Black Earth Region. Moscow: Rosselkhozakademiyа GNU VNIPTIOU, 2004. 630 p.

5. Eskov A.I., Lukin S.M., Merzlaya G.E. Current state and prospects of using organic fertilizers in agriculture in Russia. *Fertility*. 2018;1(100):20-23. (In Russ.)

6. Sychev V.G., Shafran S.A. On the balance of nutrients in agriculture in Russia. *Fertility*. 2017;(1):1-4. (In Russ.)

7. Ivanov A.L., Sychev V.G., Derzhavin L.M. A complex of technical, agrochemical and biological effects on the phosphate regime and productivity of agriculture. *Fertility*. 2009;(1):4-6. (In Russ.)

8. Gladysheva O.V., Pestryakov A.M., Gvozdev V.A. Dynamics of the main elements of soil fertility in the southern and southwestern

parts of the Ryazan region. *Bulletin of the Russian agricultural science*. 2017;(6):27-30. (In Russ.)

9. Shramko N.V., Vikhoreva G.V. Soil organic matter and ways of its stabilization in crop rotation of the Upper Volga region. *Sat. reports "Agroecological properties of soils and the use of organic fertilizers and biological resources in landscape agriculture."* Vladimir, 2004. P.189-191. (In Russ.)

10. Novikov M.N., Tuzhilin V.M., Samokhina O.A., Lisyatnikov I.I., Komarov V.I. The system of agricultural biologization in the Non-Black Earth Zone. M.: FGNU "Rosinformagrotech", 2007. 296 p. (In Russ.)

11. Cherkasov G.N., Akimenko A.S., Zdorovtsov I.P., Sviridov V.I. and other Technique of optimization of crop rotations and the structure of the use of arable land. M.: Rosselkhozakademiyа, 2004. P.76. (In Russ.)

12. Pestryakov A.M. The effectiveness of the influence of crops, crop rotations and fertilizers on the reproduction of organic matter in low-humus soils. Highly efficient systems for the use of organic fertilizers and renewable biological resources. Moscow: Russian Agricultural Academy. GNU VNIIOU, 2012. P.106-108. (In Russ.)

13. Marchuk E.V. The interaction of fertilizers and biological nitrogen in crop rotations on light sod-podzolic soils. *Agrochemical Bulletin*. 2013; (4):29-31. (In Russ.)

14. Okorokov V.V., Okorokova O.A. The influence of fertilizers on the humus state of gray forest soils in Opolye. *Vladimirsky farmer*. 2010;(4):21-24. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Гладышева Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук

Свирина Вера Алексеевна, старший научный сотрудник

Артюхова Оксана Алексеевна, младший научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

Olga V. Gladysheva, Cand. Sci. (Agriculture)

Vera A. Svirina, Senior Researcher

Oksana A. Artyukhova, Junior Researcher

УДК 631.445.24.631.4161

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-88-91>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

Гахраманова Рамиля Фируддин кызы*Азербайджанский Государственный Аграрный Университет г. Гянджа, Азербайджан
qehremanova1977@mail.ru***Ключевые слова:** хлопчатник, ячмень, озимый горох, фаза роста, фазы развития**Для цитирования:** Гахраманова Р.Ф. Сравнительная характеристика влияния минеральных удобрений и сидератов на фазы роста и развития хлопчатника. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 88–91.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-88-91>**Конфликт интересов отсутствует****Ramila F. Gakhramanova***Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan
qehremanova1977@mail.ru***Key words:** cotton, barley, winter peas, growth phase, development phases**For citation:** Gakhramanova R.F. Comparative characteristics of the influence of mineral fertilizers and green manures on the growth and development phases of cotton. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 88–91. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-88-91>**There is no conflict of interests**

Сравнительная характеристика влияния минеральных удобрений и сидератов на фазы роста и развития хлопчатника

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Хлопок является стратегически важной технической культурой. Волокно, его основной продукт, пользуется постоянным спросом на мировом рынке. Одним из наиболее важных факторов получения стабильного и высокого урожая хлопка является плодородие почвы. Основной целью исследования является разработка эффективных альтернативных агротехнических приемов для повышения плодородия почвы и получения из хлопчатника высококачественного продукта без использования удобрения в слабо обеспеченных серо-коричневых (каштановых) почвах в Гянджа-Газахском районе Азербайджанской Республики.

Результаты. Впервые в ходе исследования были выявлены роль сидератов, для производства высококачественного хлопкового сырья из сортов хлопчатника Гянджа-114 на орошаемых серо-коричневых (каштановых) почвах. Благодаря влиянию сидератов, улучшились агрохимические, водно-физические свойства почвы и повысились показатели продуктивности и качества продукции хлопчатника.

Comparative characteristics of the influence of mineral fertilizers and green manures on the growth and development phases of cotton.

ABSTRACT

Relevance. Cotton is a strategically important technical crop. Fiber, its main product, is in constant demand in the global market. One of the most important factors in obtaining a stable and high yield of cotton is soil fertility. The main goal of the study is to develop effective alternative agrotechnical methods to increase soil fertility and obtain a high-quality product from cotton without the use of fertilizer in poorly supplied gray-brown (chestnut) soils in the Ganja-Gazakh region of the Republic of Azerbaijan.

Results. For the first time in the course of the study, the role of green manure was revealed for the production of high-quality cotton raw materials from the Ganja-114 cotton varieties on irrigated gray-brown (chestnut) soils. Thanks to the influence of green manure, the agrochemical, water-physical properties of the soil improved and the indicators of productivity and quality of cotton products increased.

Поступила: 21 сентября
После доработки: 12 октября
Принята к публикации: 15 октябряReceived: 21 september
Revised: 12 october
Accepted: 15 october

Введение

Хлопок является стратегически важной технической культурой. Волокно, его основной продукт, пользуется постоянным спросом на мировом рынке. Одним из наиболее важных факторов получения стабильного и высокого урожая хлопка является плодородие почвы.

В сегодняшнем глобализованном мире существует потребность в новых системах биологического земледелия в сельском хозяйстве. Многолетние научно-исследовательские работы, проведенные в системе земледелия, показывают, что при возделывании сельскохозяйственных культур, особенно хлопчатника, не используя минеральные удобрения, пестициды, гербициды, можно получить высокие урожаи и повысить плодородие почвы за счет органиков.

Таким образом, для получения экологически чистых продуктов в сельском хозяйстве с точки зрения защиты окружающей среды и почвы, разработка альтернативных систем земледелия и новых технологий выращивания является одной из актуальных проблем.

Цель работы. Учитывая актуальность проблемы, основной целью исследования является разработка эффективных альтернативных агротехнических приемов для повышения плодородия почвы и получения из хлопчатника высококачественного продукта без использования удобрения в слабо обеспеченных серо-коричневых (каштановых) почвах в Гянджа-Газахском районе Азербайджанской Республики.

Впервые в ходе исследования были выявлены роль сидератов для производства высококачественного хлопкового сырья из сортов хлопчатника Гянджа-114 на орошаемых серо-коричневых (каштановых) почвах.

Благодаря влиянию сидератов, улучшились агрохимические, водно-физические свойства почвы и повысились показатели продуктивности и качества продукции хлопчатника.

Методика

Исследовательская работа была проведена на опытном поле Гянджинского Регионального Аграрно-Научного и Информационно-Консультационного Центра.

В качестве исследовательского материала был использован сорт Гянджа-114. Посев проведен в 6 вариантах, повторность 4-кратная, площадь каждой делянки составила 96 м² (40 x 2,4 м), посев был проведен рядовым (ленточным) способом со схемой посева 60 x 15 см.

Было посеяно 100 кг/га ячменя, 60 кг/га озимого гороха. Из минеральных удобрений азот был внесен в виде аммиачной селитры (34,7%), фосфор — в виде суперфосфата (18,7%) и калий — в виде сульфата калия (46%), 80% фосфора и калия были внесены под вспашку, остальные 20% в подкормку, а азот был внесен 2 раза в виде подкормки.

Схема полевого опыта следующая:

1. Контроль (каждый год гузапаи выводится из участка).
2. N₉₀P₁₂₀K₉₀ (каждый год гузапаи выводится из участка).
3. Каждый год гузапаи измельчается и вносится под вспашку.
4. Перед последним вегетативным поливом проводят посев ячменя в междурядье хлопчатника, и в декабре вся надземная часть вместе с гузапаи измельчается и вносится в подпахотный слой и весной проводится посев хлопчатника;
5. Перед последним вегетативным поливом проводят посев озимого гороха в междурядье хлопчатника,

и в декабре вся надземная часть вместе с гузапаи измельчается и вносится в подпахотный слой и весной проводится посев хлопчатника.

6. Перед последним вегетативным поливом проводят смешанный посев озимого гороха с ячменем в междурядье хлопчатника, и в декабре вся надземная часть вместе с гузапаи измельчается и вносится под вспашку и весной проводится посев хлопчатника.

В исследованиях Г.А. Асланова и Т.А. Гасановой в Самухском районе Азербайджана изучалось влияние минеральных удобрений на рост и развитие, показатели урожайности и качества растений хлопчатника в севообороте.

Исследования показывают, что рост и развитие растений зависят от плодородия почвы. Наилучшие показатели наблюдали в варианте N₆₀P₁₂₀K₉₀, где высота растения составляла 112,6 см; количество симподиальных ветвей — 17,5; масса коробочек на одном кусте составила 121,6 г. Влияние повышенных норм минеральных удобрений (N₉₀P₁₅₀K₁₂₀) на изученные показатели хлопчатника было ниже, чем у N₆₀P₁₂₀K₉₀ и составило соответственно: 105,4 см, 14,2 и 16,6 шт.; 118,3 г. По сравнению с контрольным (без удобрения) вариантом благодаря действию минеральных удобрений высота растения увеличилось на 3,2–20,3 см; количество симподиальных ветвей 1,3–5,3; количество коробочек на одной ветви — на 1,1–4,8 шт.; а масса 1000 семян — на 3,3–11,1 г [1].

Согласно исследованиям Т.Д. Токаревой в Астраханской области России, повышенные нормы азотных удобрений (N₁₅₀P₈₀K₄₀) увеличивают высоту хлопчатника, количество листьев и веток, а также расстояние между плодородными ветвями [9].

В исследованиях, проведенных Ф.Н. Пирохуновой в Узбекистане, добавление микроэлементов — меди, бора и их смеси со стимулятором диацетатмоноэтанолamina к основным удобрениям увеличивает высоту сортов хлопчатника Бухара-12 и Омад, количество почек и цветков во время массовых фаз распускания и цветения [5].

Многие авторы в своих исследованиях с хлопчатником особенно подчеркивают влияние обработки почвы, междурядных обработок, времени сева, режима орошения и удобрений на накопление сухого вещества в хлопке, рост и развитие растений хлопчатника, продуктивность и качество продукции [12, 13, 14].

Исследования, проведенные в Ставропольском крае, показывают, что количество органического вещества в почве за последние 25–30 лет уменьшилось на 25–30%. Основные причины этого — интенсивное механическое вмешательство в почву: вспашка, дискование, обработка почвы, боронование и т.д. В конечном итоге это приводит к нарушению процесса аэрации, структуры почвы и образованию большего количества пылевых фракций. В результате ослабевают водопоглощающие и водоудерживающие свойства почвы, усиливается процесс минерализации органических веществ и усиливаются такие процессы, как эрозия почвы и дефляция [2].

По мнению Н.А. Максютовой и Г.А. Кремера, зеленые удобрения повышают плодородие почвы, повышают содержание органических веществ, снижают вынос питательных веществ в нижние горизонты и замедляют минерализацию гумуса [3].

В настоящее время в исследованиях Н.В. Шрамко, Г.В. Вихаровой, Д.О. Дмитриева и В.М. Новикова актуальным является использование органических веществ для повышения плодородия бедных питательными веществами почв Верхнего Поволжья. Решение этой про-

блемы возможно в основном с использованием сидератов растений, многолетних трав и соломы [10; 11; 4].

Исследования, проведенные И.Д. Сосниной в Пермском крае России в системе 7-польного севооборота, показали, что сидераты растений оказывают значительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почвы и, как следствие, устраняют отрицательный баланс гумуса [7].

По мнению многих российских авторов, в период экономического и энергетического кризиса с помощью различных агрофакторов можно получить экологически чистые продукты полностью биологическим путем и по невысокой цене. В связи с этим очень важен переход к научно обоснованной и адаптированной системе земледелия [6].

По данным исследований Г.А. Тарова, смешанные культуры соломы, рапса, гороха и других растений накапливают за вегетационный период 3,7–7,0 т / га сухой массы, а в почву поступает 344–520 кг/га питательных веществ. В результате повышается эффективное плодородие почвы [8].

Изучено влияние органиков и минеральных удобрений на фазы роста и развития растений хлопчатника в 2017–2018 годах. В контрольном варианте, в фазе бутонизации, высота растения составляла соответственно: 19,1–20,3 см, симподиальных ветвей 3,8–4,1 шт., цветки 3,5–3,8 шт.; высота при цветении 28,8–30,5 см, симподиальные ветви 6,8–7,3 шт., цветки 7,3–7,8 шт., коробочки 3,1–3,3 шт.; в фазе полного созревания высота растения составляла 80,5–85,3 см, симподиальные ветви — 9,8–10,3 шт., коробочки — 5,0–5,3 шт.; распустившиеся коробочки 3,8–4,1 шт.

В вариантах с применением минеральных удобрений и сидератов показатели роста и развития растений значительно увеличивались.

Так, во 2 варианте в фазе бутонизации высота растения составляла соответственно: 32,5–33,8 см, симподиальных ветвей — 6,4–6,7 шт., цветки — 6,3–6,5 шт.; высота при цветении — 48,3–49,7 см, симподиальные ветви — 10,7–11,1 шт., цветки — 12,4–12,8 шт., коробочки — 5,1–5,4 шт.; в фазе полного созревания высота растения составляла 106,5–110,5 см, симподиальные ветви — 16,1–16,8 шт., коробочки — 8,3–8,7 шт.; распустившиеся коробочки — 6,1–6,5 шт.

В 3 варианте в фазе бутонизации высота растения составляла соответственно: 23,0–23,6 см, симподиальных ветвей — 4,3–4,6 шт., цветков — 4,2–4,5 шт.; высота при цветении — 33,7–36,8 см, симподиальные ветви — 7,5–7,8 шт., цветки — 8,7–9,1 шт., коробочки — 3,7–4,1 шт.; в фазе полного созревания высота растения составляла

90,6–93,6 см, симподиальные ветви — 11,4–11,8 шт., коробочки — 5,8–6,1 шт.; распустившиеся коробочки — 4,5–4,9 шт.

В 4 варианте в фазе бутонизации высота растения составляла соответственно: 25,7–26,6 см, симподиальные ветви — 5,2–5,4 шт., цветки — 4,9–5,1 шт.; высота при цветении — 39,4–41,8 см, симподиальные ветви — 8,6–9,1 шт., цветки — 9,9–10,5 шт., коробочки — 4,2–4,5 шт.; в фазе полного созревания высота растения составляла 94,6–98,3 см, симподиальные ветви — 12,8–13,3 шт., коробочки — 6,6–6,8 шт.; распустившиеся коробочки — 5,2–5,6 шт.

В 5 варианте в фазе бутонизации высота растения составляла соответственно: 28,0–29,5 см, симподиальные ветви — 5,4–5,7 шт., цветки — 5,2–5,5 шт.; высота при цветении — 42,1–43,7 см, симподиальные ветви — 9,3–9,7 шт., цветки — 10,8–11,6 шт., коробочки — 4,6–4,9 шт.; в фазе полного созревания высота растения составляла 100,3–103,5 см, симподиальные ветви — 14,1–14,8 шт., коробочки — 7,3–7,8 шт.; распустившиеся коробочки — 5,6–6,0 шт.; в фазе бутонизации высота растения составляла соответственно: 30,5–31,7 см, симподиальные ветви — 6,2–6,3 шт., цветки — 5,8–6,3 шт.; высота при цветении — 46,7–47,3 см, симподиальные ветви — 10,4–11,1 шт., цветки — 11,7–12,0 шт., коробочки — 5,1–5,4 шт.; в фазе полного созревания высота растения составляла 105,6–108,6 см, симподиальные ветви — 15,6–16,5 шт., коробочки — 8,1–8,7 шт.; распустившиеся коробочки — 6,2–6,5 шт.

Выводы

Таким образом, закопанная в почву биомасса и внесенные минеральные удобрения оказывают значительное влияние на рост и развитие хлопчатника в период фазы развития. Во 2 варианте ($N_{60}P_{120}K_{90}$) в конце вегетации прибавка по сравнению с контролем по годам составила: высота растения — 25,2–26,0 см, симподиальные ветви — 6,3–6,5 шт., коробочки — 3,3–3,4 шт.; распустившиеся коробочки — 2,3–2,4 шт, а в 6 (горох + ячмень) высота растения — 20,3–28,1 см, симподиальные ветви — 5,3–6,7 шт., коробочки — 2,8–3,7 шт.; распустившиеся коробочки — 2,1–2,7 шт.

Под влиянием сидератов и минеральных удобрений существует сильная корреляция между высотой (см) и сырым продуктом хлопчатника (ц/га) $r = + 0,994 \pm 0,005$, $r = + 0,975 \pm 0,010$; между сырым продуктом хлопчатника и симподиальными ветвями $r = + 0,993 \pm 0,006$, $r = + 0,993 \pm 0,006$; между сырым продуктом хлопчатника и коробочкой в одном растении $r = + 0,979 \pm 0,020$, $r = + 0,987 \pm 0,011$ и эти отношения изменились с годами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланов Х.А., Гасанова Т.А. Влияние минеральных удобрений на высоту и развитие хлопчатника в следующем севообороте. *Институт почвоведения и агрохимии НАНА, Баку: Наука*, 2013;21(3):30-34.
2. Желтопузов В.Н., Дубина В.В., Шабалдас О.Г. Зависимость урожайности и качества зерна озимого ячменя от условия возделывания. *Вестник АПК Ставрополя*. 2012;(3):24-27
3. Максютлов Н.А., Кремер Г.А. Сидераты защищают почву от эрозии и повышают плодородие. *Земледелие*. 1997;(2):27-28
4. Новиков В.М. Влияние элементов интенсификации растениеводства на продуктивность культур в звеньях севооборотов. *Земледелие*. 2015;(4):13-15.
5. Пирохунова Ф.Н. Действие микроэлементов и стимулятора диацетатмоноэтаноламина на рост хлопчатника. *Аграрная наука*. 2013;(10):19-20.
6. Пигорев И.Я., Солощенко В.М., Наумкин В.Н., Наумкин А.В., Хлопяников А.М., Хлопяникова Г.В. Об инновационных

технологиях в земледелии. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016;(3):32-36.

7. Соснина И.Д. Влияние видов органических и минеральных удобрений на урожайность зерновых, продуктивность пашни и сохранение плодородия почвы. *Достижения науки и техники АПК*. 2013;(5):32-35.

8. Сатаров Г.А. Эффективное плодородие почв и применение зеленых удобрений для его улучшения. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2014;(1):148-153.

9. Токарева Т.Д. Эффективность удобрений при выращивании хлопчатника в Астраханской области. *Земледелие*. 2013;(7):22-24.

10. Шрамко Н.В., Вихорева Г.В. Рациональное использование приемов биологизации на дерново-подзолистых в системе земледелия Верхневолжья. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2015;2(14):71-76.

11. Шрамко Н.В., Вихорева Г.В. Рациональное использование паров и приемов биологизации в условиях Верхневолжья.

Земледелие. 2015;(6):23-25.

12. Dhonde P.W., Khade K.K. Performance of cotton varieties under sowing dates and plant population. *J. Maharashtra agr. Univ.* 1988;13(1):105-106.

13. Guinn. Irrigation Scheduling and plant population effects on

growth, bloom rates, boll abscission, and yield of cotton. *Agron. J.* 1981;(733):529-534.

14. Kohel R.J., benedict C.R. Year effects on partitioning of dry matter into cotton ball components. *Crop Sci. Soc. America.* 1984;24(2):268-270.

REFERENCES

1. Aslanov Kh.A., Hasanova T.A. The effect of mineral fertilizers on the height and development of cotton in the next crop rotation. *Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS, Baku: Nauka.* 2013; 21(3):30-34. (In Russ.)

2. Zheltopuzov V.N., Dubina V.V., Shabalda O.G. Dependence of yield and grain quality of winter barley on the cultivation conditions. *Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol.* 2012;(3):24-27. (In Russ.)

3. Maksyutov H.A., Kremer G.A. Siderata protect the soil from erosion and increase fertility. *Agriculture.* 1997;(2):27-28. (In Russ.)

4. Novikov V.M. The influence of the elements of the intensification of crop production on the productivity of crops in the links of crop rotation. *Agriculture.* 2015;(4):13-15. (In Russ.)

5. Pirokhunova F.N. Effect of microelements and diacetate-monoethanolamine stimulant on cotton growth. *Agrarian science.* 2013;(10):19-20. (In Russ.)

6. Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M., Naumkin V.N., Naumkin A.V., Khlopyanikov A.M., Khlopyanikova G.V. On innovative technologies in agriculture. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy.* 2016;(3):32-36. (In Russ.)

7. Sosnina I. D. Influence of types of organic and mineral fertilizers on grain yield, arable land productivity and preservation

of soil fertility. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex.* 2013;(5):32-35. (In Russ.)

8. Satarov G.A. Effective soil fertility and the use of green fertilizers to improve it. *Ulyanovsk medical and biological journal.* 2014;(1):148-153. (In Russ.)

9. Tokareva T.D. The effectiveness of fertilizers in the cultivation of cotton in the Astrakhan region. *Agriculture.* 2013;(7):22-24. (In Russ.)

10. Shramko N.V., Vikhoreva G.V. Rational use of biologization techniques on sod-podzolic crops in the farming system of the Upper Volga region. *Legumes and cereals.* 2015;2(14):71-76. (In Russ.)

11. Shramko N.V., Vikhoreva G.V. Rational use of vapors and biologization techniques in the conditions of the Upper Volga region. *Agriculture.* 2015;(6):23-25. (In Russ.)

12. Dhonde P.W., Khade K.K. Performance of cotton varieties under sowing dates and plant population. *J. Maharashtra agr. Univ.* 1988;13(1):105-106.

13. Guinn. Irrigation Scheduling and plant population effects on growth, bloom rates, boll abscission, and yield of cotton. *Agron. J.* 1981;(733):529-534.

14. Kohel R.J., benedict C.R. Year effects on partitioning of dry matter into cotton ball components. *Crop Sci. Soc. America.* 1984;24(2):268-270.

ОБ АВТОРЕ:

Гахраманова Рамиля Фируддин кызы, докторант

ABOUT THE AUTHOR:

Ramila F. Gakhramanova, doctoral student

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Волгоградской области развивают производство самого северного в мире хлопчатника

Уборка хлопка ведется на опытных полях Волгоградского государственного аграрного университета. Регион является самой северной территорией, где выращивают эту культуру и изучают возможность ее распространения в других районах страны. В настоящее время здесь опробуется выращивание нескольких сортов, которые были специально выведены для условий длинного светового дня. При этом средняя урожайность – около двух тонн с гектара, примерно такая же, как и в Узбекистане, где эта культура получила широкое распространение. Как сообщает пресс-служба вуза, на базе университета проведена Международная научно-практическая конференция Инновации в развитии хлопководства: достижения и перспективы с участием ученых семи стран. Обсуждались вопросы развития отрасли, селекции, агротехники хлопчатника и защиты его посевов от вредителей и болезней. Работу по селекции и интродукции сортов хлопчатника для условий юга России университет проводит с 2014. И за это время получен положительный результат: созданы два новых сорта ПГССХ 1 и ПГССХ 7 для выращивания в Волгоградской области, разрабатываются элементы технологии возделывания для светло-каштановых почв. В университете работает центр прикладной генетики и селекции хлопчатника.



На конференции отмечалось, что опыт выращивания хлопчатника на светло-каштановых почвах доказал возможность производства высококачественного волокна из волгоградских сортов. Их волокно по характеристикам соответствует требованиям ГОСТа «Волокно хлопковое. Технические условия».

Собранный урожай 2020 года будет подвергнут первичной обработке и отправлен на Камышинский хлопчатобумажный комбинат, где хлопок принимают по цене 150 тыс. рублей за тонну.

УДК 634.11:613.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-92-94>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

**Седов Е.Н.*,
Янчук Т.В.,
Корнеева С.А.***ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур
Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина,
E-mail: sedov@vniispk.ru***Ключевые слова:** яблоня, селекция, сортоизучение, сорта для различных регионов России.**Для цитирования:** Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Лучшие районированные сорта яблони селекции ВНИИСПК для разных регионов России. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 92–94.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-92-94>**Конфликт интересов отсутствует****Evgeny N. Sedov,
Tatyana V. Yanchuk,
Svetlana A. Korneyeva***FSBSI Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPК)
Russia, Orel region, Zhilina
E-mail: sedov@vniispk.ru***Key words:** apple, breeding, cultivar study, cultivars for various regions of Russia.**For citation:** Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A. The best zoned apple cultivars of vniispk breeding for different regions of Russia. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 92–94. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-92-94>**There is no conflict of interests**

Лучшие районированные сорта яблони селекции ВНИИСПК для разных регионов России

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Крупномасштабная целенаправленная селекционная работа Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур в течение 65 лет позволила создать около 80 принципиально новых сортов яблони, из которых 55 сортов включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (районировано). Наиболее ценные для производства сорта уже прошли производственную проверку и районированы в ряде регионов России.

Материал исследований и результаты. В статье приводится краткое хозяйственно-биологическое описание лучших сортов, которые включены в четыре, три и два региона. В частности, дано краткое описание сортов, каждый из которых входит в районирование четырех регионов (Северо-Западного, Центрального, Центрально-Черноземного и Северо-Кавказского). Это сорта яблони Веньяминовское и Рождественское. В Северо-Западном, Центральном и Центрально-Черноземном регионах районирован сорт Синап орловский. В Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах районирован сорт Ветеран. Сорт Кандиль орловский районирован в трех регионах: в Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском. В трех регионах — Северо-Западном, Центральном и Центрально-Черноземном районирован широко известный сорт Орлик. Сорт Орловское полосатое включен в Госреестр также в трех регионах — Центральном, Северо-Кавказском и Средневолжском. Сорта Болотовское, Имрус и Яблочный спас районированы в двух регионах — Центральном и Центрально-Черноземном. Только в Госреестр одного Центрально-Черноземного региона включено 29 сортов. Это связано с тем, что многие из этих сортов недавно включены в Госреестр. Так, колонновидные сорта Приокское, Поззия, Восторг, Гирлянда и Орловская Есения включены в Госреестр в 2014–2019 гг., а ценные зимние триплоидные сорта Вавиловское, Министр Киселев и Патриот с высокотоварными и вкусными плодами массой 170–200 г включены в Госреестр только в последние 7 лет.

The best zoned apple cultivars of VNIISPК breeding for different regions of Russia

ABSTRACT

Relevance. Large-scale purposeful selection work of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding for 65 years has allowed to create about 80 fundamentally new apple cultivars, of which 55 cultivars are included in the State Register of breeding achievements allowed for use (zoned). The most valuable cultivars for production have already been tested and zoned in a number of regions of Russia.

Material and results. This article contains a brief economic and biological description of the best cultivars that are included in four, three and two regions. In particular, a brief description of the cultivars is given, each of which is included in the zoning of four regions of the North-Western, Central, Central Chernozem and North Caucasus regions. These are Veniaminovskoye and Rozhdestvenskoye. In the North-Western, Central and Central Chernozem regions, the Sin-ap Orlovsky cultivar has been zoned. In the Central, Volga-Vyatka, Central Chernozem and Srednevolzhsky regions, the Veteran cultivar has been zoned. Kandil Orlovsky has been zoned in three regions: in the Central, Central Chernozem and North Caucasus regions. In three regions — the North-Western, Central and Central Chernozem regions, the well-known cultivar Orlik has been zoned. Orlovskoe Polosatoye has been also included in the State Register in three regions — Central, North-Caucasus and Srednevolzhsky regions. Bolotovskoye, Imrus and Yablochny Spas have been zoned in two regions — Central and Central Chernozem regions. Only in the State Register of one Central Chernozem region 29 apple cultivars have been included. This is due to the fact that many of these cultivars have recently been included in the State Register. Thus, the columnar cultivars Priokskoye, Poezia, Vostorg, Gariyanda and Orlovskaya Yesenia were included in the State Register in 2014–2019, and the valuable winter triploid cultivars Vavilovskoye, Ministr Kiselev and Patriot with high-quality and delicious fruits weighing 170–200 g were included in the State Register only in the last 7 years.

Поступила: 25 июня
После доработки: 31 июля
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 25 June
Revised: 31 July
Accepted: 10 September

Введение

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур создал 55 новых сортов яблони.

Методика. При проведении исследований пользовались общепринятыми программами и методиками [1, 2].

Результаты. За 65-летний период в результате интенсивной, крупномасштабной работы большого междисциплинарного коллектива во ВНИИСПК создано и включено в Госреестр селекционных достижений 55 сортов яблони.

В Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах районировано 2 сорта селекции ВНИИСПК — Веняминовское и Рождественское. Ниже дается их краткая хозяйственно-биологическая характеристика.

Веняминовское (814 — свободное опыление). Зимний, иммунный к парше сорт. Деревья крупные. Плоды среднего размера (130 г), конические, широкоребристые. Покровная окраска занимает большую часть поверхности плода в виде малинового румянца. Оценка внешнего вида и вкуса — 4,4 балла. Потребительские свойства: период плодов продолжается до конца февраля. Сорт скороплодный и урожайный.

Рождественское. Зимний иммунный к парше триплоидный сорт. Деревья быстрорастущие с широкопирамидальной кроной. Плоды среднего размера (140 г), приплюснутые, с крупными долями. Покровная окраска на большей части поверхности плодов в виде красного размытого румянца и крапин вишневого цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус — на 4,3 балла. Потребительский период продолжается до конца января. Сорт характеризуется скороплодностью и урожайностью.

В Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах районирован сорт **Синап орловский** (Северный синап х Память Мичурина) позднезимний, триплоидный сорт. Деревья зимостойкие, сильнорослые, с широкораскидистой кроной. Плоды выше средней величины (155 г), продолговатые, округло-конической формы, с крупными ребрами. Покровная окраска проявляется лишь на солнечной стороне плода в виде размытого нежного румянца. Внешний вид плодов оценивается на 4,3 балла, вкус — на 4,4 балла. Потребительский период плодов продолжается до мая. Сорт характеризуется скороплодностью, регулярностью плодоношения, высокими товарными и потребительскими качествами плодов.

В Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах районирован сорт **Ветеран**.

Ветеран (Кинг — свободное опыление). Зимний сорт. Деревья с шаровидной компактной кроной. Плоды средней величины (130 г). Покровная окраска на большей части плода в виде оранжево-розовых полос и крапин. За внешний вид и вкус получает 4,4 балла. Выделяется высоким содержанием в плодах аскорбиновой кислоты — 19,4 мг/100 г. В холодильнике плоды могут сохраняться до середины марта. Характеризуется скороплодностью и урожайностью.

В Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах включен в Госреестр сорт **Кандиль орловский**.

Кандиль орловский [1924 (F2M. floribunda х Уэлси) х (F2M. floribunda х Джонатан)]. Иммунный к парше сорт с плодами зимнего созревания. Деревья среднерослые, с округлой кроной. Плоды средней массы (120 г), про-

долговато-конические, скошенные, сильноробристые. Покровная окраска занимает половину поверхности плода в виде размытого малинового румянца. Внешний вид и вкус плодов оценивается на 4,3–4,4 балла. В холодильнике плоды сохраняются до февраля. Сорт характеризуется иммунитетом к парше, высокой скороплодностью и урожайностью. Недостатком является то, что плоды нежные, что затрудняет их транспортировку на дальние расстояния.

В Северо-Западном, Центральном и Центрально-Черноземном регионах районирован широко известный сорт **Орлик**.

Орлик (Мекинтош х Бессемянка мичуринская). Зимний сорт. Деревья среднерослые, с компактной округлой кроной. Плоды средней величины (135–150 г), слабоуплощенные. Покровная окраска — по всей поверхности плода в виде сливающихся полос и размытого густого румянца красного цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус — на 4,5 балла. Плоды в холодильнике сохраняются до середины февраля. Сорт скороплодный, высокоурожайный с плодами десертного качества.

В Центральном, Северо-Кавказском и Средневолжском регионах районирован сорт **Орловское полосатое**.

Орловское полосатое (Мекинтош х Бессемянка мичуринская) сорт осеннего созревания. На Международных выставках в Эрфурте сорт дважды получал золотые медали (1977 и 1984 гг.). Деревья с довольно крупной, округлой кроной. Плоды (150 г) продолговатые, округло-конические. Покровная окраска на большей части плода в виде ярких размытых полос и крапин пурпурно-малиновой окраски по розовому румянцу. Внешний вид плодов оценивается на 4,6 балла, а вкус — на 4,3–4,4 балла. Съемная зрелость плодов наступает в начале сентября. Плоды могут сохраняться в холодильнике до конца декабря. Достоинствами сорта являются высокая товарность плодов, скороплодность и урожайность.

В двух регионах (Центрального и Центрально-Черноземного) районировано 9 сортов. Наиболее проверенными являются сорта Болотовское, Имрус, Свежесть и Яблочный Спас. Краткая их хозяйственно-биологическая характеристика дается ниже.

Болотовское (Скрыжапель х 1924). Зимний иммунный к парше сорт. Деревья среднерослые, с округлой кроной. Плоды выше средней величины (150–160 г), приплюснутые. Покровная окраска плодов на значительной части поверхности плода в виде красного румянца, состоящего из полос и крапин. Привлекательность внешнего вида плодов оценивается на 4,3–4,4 балла, вкусовые качества — на 4,4 балла. В холодильнике плоды способны сохраняться до февраля. Достоинства сорта: иммунитет к парше, урожайность и высокая товарность плодов.

Имрус (Антоновка обыкновенная х OR18T13). Сорт иммунный к парше. Деревья среднерослые с округлой кроной. Плоды среднего размера (140 г), сильно уплощенные (репчатые). Покровная окраска занимает около половины поверхности плода в виде полос, штрихов и размытого румянца буровато-красного цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,3 балла, а вкус — на 4,4 балла. При использовании фруктохранилища потребительский период плодов продолжается до конца февраля. Достоинствами сорта являются: иммунитет к парше, скороплодность, урожайность, лежкость и высокие товарные и потребительские качества плодов.

Свежесть [Антоновка краснобочка PR12T67 (Уэлси х F2 M. floribunda)]. Сорт иммунный к парше. Деревья

средней величины, быстрорастущие. *Плоды* среднего размера (14 г), приплюснутые, бочковидные, ширококоробчатые. Покровная окраска на большей части плода в виде штрихов и полос красного цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус — на 4,2 балла. У этого сорта самые лежкие плоды. В холодильнике плоды сохраняются до конца мая.

Яблочный Спас (Редфри х Папировка тетраплоидная). Летний, триплоидный, иммунный к парше сорт. *Деревья* крупные, быстрорастущие, с округлой кроной. *Плоды* крупные (210 г), округло-конические, скошенные, с сильно ребристой поверхностью. Покровная окраска — по меньшей части плода в виде полос малинового цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4–4,5 балла, вкус — на 4,3 балла. В условиях Орловской области съемная зрелость плодов наступает 8–11 августа. Потребительский период плодов продолжается до конца сентября. Сорт представляет большой интерес для садоводов-любителей. Естественно, самое большое количество сортов (29) создано и включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центрально-Черноземному региону — в зоне деятельности ВНИИСПК. В их число входят новые триплоидные, иммунные к парше, колонновидные сорта и сорта, обладающие комплексом этих признаков [3, 4]. В настоящей статье их характеристику не даем, так как они еще не получили широкой производственной проверки. Тешим себя надеждой, что из них в дальнейшем, после широкой производственной проверки будут выделены оригинальные сорта яблони нового поколения, так нужные для промышленного и любительского садоводства. Например, колонновидные сорта Приокское, Позия, Восторг, Гирлянда включены в Госреестр за последние 5 лет, а также триплоидные сорта с регулярным плодоношением и высокотоварными плодами за последние 7 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1995. 504 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
3. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК, 2011. 624 с.
4. Седов Е.Н., Серова З.М., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Триплоидные сорта яблони селекции ВНИИСПК для совершенствования сортимента. Орел: ВНИИСПК, 2019. 28 с.

ОБ АВТОРАХ:

Седов Евгений Николаевич, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН

Янчук Татьяна Владимировна, кандидат с.-х. наук

Корнеева Светлана Александровна, кандидат с.-х. наук

Выводы

За 65-летний период большому междисциплинарному коллективу удалось создать и районировать по разным регионам России 55 сортов яблони.

На создание одного сорта уходит от 20 до 40 лет. Естественно, что многие полученные и районированные на 30–40 лет ранее получают большее распространение и занимают все большие площади садов в разных регионах России, чем сорта, созданные за последние 10–15 лет. Однако современные сорта оригинальны тем, что у них присутствуют совершенно новые ценные качества, о которых раньше могли только мечтать. Например, триплоидные сорта, созданные на основе интервалентных (разноплоидных скрещиваний), появились только за последнее десятилетие. Эти сорта характеризуются более регулярным плодоношением и высокой товарностью плодов. За последние годы были включены в районирование также иммунные к парше и колонновидные сорта, о которых приходилось раньше только мечтать. В статье показано, что сорта, созданные ранее традиционными методами (методом повторной гибридизации и географически отдаленных скрещиваний), уже занимают достойное место в ряде регионов России. В одном Центрально-Черноземном регионе районировано 29 иммунных к парше, триплоидных и колонновидных сортов, созданных нетрадиционными методами. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что от включения сорта в Госреестр до его широкого внедрения в промышленные сады часто уходит десятилетия. Задачей селекционеров, сортоведов и садоводов-практиков является как можно быстрее всесторонне изучить в производстве сорта нового поколения, которые в настоящее время находятся в Госреестре только по Центрально-Черноземному региону и включить наиболее ценные из них в Госреестр других регионов и широко внедрять их в промышленные, фермерские и любительские сады.

REFERENCES

1. Program and methods of fruit, berry and nut crop breeding. Ed. E.N. Sedov. *Orel: VNIISPК*, 1995. 504 p. (In Russ.)
2. Program and methods of fruit, berry and nut crop variety investigation. Eds. E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova. *Orel: VNIISPК*, 1999. 608 p. (In Russ.)
3. Sedov E.N. Breeding and new apple cultivars. *Orel: VNIISPК*, 2011. 624 p. (In Russ.)
4. Sedov E.N., Serova Z.M., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A. Triploid apple cultivars of VNIISPК breeding for assortment improvement. *Orel: VNIISPК*, 2019. 28 p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Evgeny N. Sedov, Doc. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

Tatyana V. Yanchuk, Cand. Sci. (Agriculture)

Svetlana A. Korneyeva, Cand. Sci. (Agriculture)

УДК 631.6 (571.6)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-95-98>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

**Хашиев А.Б.,
Бабаков В.П.***

Департамент инвестиционных проектов
Агентства Дальнего Востока по привлечению
инвестиций и поддержке экспорта
Москва, Пресненская наб., 12, Башня
Федерация Восток.
E-mail: v.babakov@investvostok.ru

Ключевые слова: переувлажненные
и подтопляемые земли, осушение и
орошение, структура посевных площадей,
растениеводство и животноводство.

Для цитирования: Хашиев А.Б.,
Бабаков В.П. Мелиорация
сельскохозяйственных земель в
Еврейской автономной области. Аграрная
наука. 2020; 342 (10): 95–98.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-52-60>**Конфликт интересов отсутствует****Alikhan B. Hashiev,
Vladimir P. Babakov**

Department of Investment Projects of the Far
East Agency for Attracting Investments and
Export Support
12, Federation East Tower, Presnenskaya nab.,
Moscow, Russia
E-mail: v.babakov@investvostok.ru

Key words: waterlogged and flooded lands,
drainage and irrigation, structure of acreage,
crop and livestock production.

For citation: Hashiev A.B., Babakov V.P.
Land reclamation in the Jewish Autonomous
region. Agrarian Science. 2020; 342 (10):
95–98. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-95-98>**There is no conflict of interests**

Мелиорация сельскохозяйственных земель в Еврейской автономной области

РЕЗЮМЕ

По материалам обследования неиспользуемых (залежных) земель ЕАО на площади 205 824 гектара была проведена экспертная оценка их мелиоративного состояния, хозяйственной пригодности и характера землепользования. В работе были использованы спутниковые геокарты, а также фото- и видеоотчеты полевых участков, полученные с помощью квадрокоптеров. В связи с муссонным климатом и равнинной территорией области хозяйственная пригодность земель во многом определяется их мелиоративным состоянием. Заболачиванием подвержены почвы минерального и органического (торфяные) состава, которые являются сложными объектами осушения. Введение в оборот залежных земель позволит вдвое увеличить площадь пашни, до 300 тыс. га, что создает предпосылки для интенсификации растениеводства, создания кормовой базы и развития промышленного животноводства.

Land reclamation in the Jewish Autonomous region

ABSTRACT

Based on the materials of the survey of unused lands of the TRANS-Baikal territory on the area of 205 824 hectares., their expert assessment was carried out for the meliorative state, economic suitability and nature of land use. We used satellite geocards, as well as photo and video reports of field sites obtained using quadcopters. Due to the monsoon climate on a flat territory, the economic suitability of land is largely determined by its reclamation state. Mineral and organic (peat) soils, which are complex objects of drainage, are subject to waterlogging. The introduction of fallow lands into circulation will double the area of arable land, up to 300 thousand hectares, which creates prerequisites for the intensification of crop production, the creation of a feed base and the development of the livestock industry.

Поступила: 30 июля
После доработки: 9 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 30 July
Revised: 9 september
Accepted: 10 september

Еврейская автономная область (ЕАО) расположена на юге Дальневосточного Федерального округа в левобережье реки Амур. Территория области в основном равнинная и занимает часть Среднеамурской низменности. Это земли сельскохозяйственных районов: Биробиджанского, Октябрьского, Ленинского и Смидовичского. Гористая (промышленная) и предгорная (сельскохозяйственная) части области расположены на территории Облученского района [8].

Южная сельскохозяйственная зона, куда входит ЕАО, является избыточно увлажненной, тем не менее располагает благоприятными почвенно-климатическими условиями для ведения сельского хозяйства. В советские времена агрокомплекс области обеспечивал молоком, картофелем и овощами себя и население Хабаровского края [3].

Климат Приамурья умеренно муссонный и основное количество осадков приходит в виде дождя. Весна и начало лета здесь бывают засушливыми. Сезон дождей начинается во второй половине лета и осенью. Годовая сумма осадков на равнинной части составляет 500–600 мм, в предгорной и горной части — 700–800 мм. Обильные дожди могут вызывать наводнения с подтоплением сельскохозяйственных угодий, что приносит значительный ущерб посевам и затрудняет уборочные работы. Сумма активных температур (≥ 10 °С) изменяется в пределах 2300–2450. Вегетационный период от 145 (предгорья) до 165 дней (равнина). Это позволяет в условиях регулируемого водного режима эффективно возделывать многие полевые культуры: картофель, овощи, яровые зерновые и кормовые культуры, кукурузу на зерно и сою [8].

Почвенный покров равнины и предгорий весьма разнообразный. В основном это бурые лесные (буроземы), лесные дифференцированные (лесные подбелы), торфяно-болотные, луговые и пойменные. Наиболее плодородными являются луговые и часть состава пойменных земель. Почвенные разновидности минерального состава имеют тяжелый суглинисто-глинистый состав. Они плохо проницаемы для атмосферных осадков и грунтовых вод [8]. Торфяные почвы, большей частью заболоченные, составляют около трети площади региона. Поэтому сельскохозяйственные угодья области остро нуждаются в осушении, вместе с тем являются сложным объектом для мелиорации. Пойменные земли, составляющие естественные кормовые угодья, затапливаются водами в период наводнений.

Судя по статистическим данным в ЕАО имеется 86 осушительных и 4 оросительных системы общей площадью около 90 тыс. га. В производстве используется всего 39,6 тыс. га. Остальная часть мелиорированных земель со временем пришла в негодность, поэтому требует ремонтных и восстановительных работ [7]. В целом освоенность мелиоративного фонда земель ЕАО втрое ниже, чем в соседних Приморском и Хабаровском краях [2, 5].

В 2020 году сельскохозяйственные угодья области включают следующие категории земель: пашня — 94,7; залежь — 70,2; сенокосы — 59,4; пастбища — 67,2; многолетние насаждения — 3,1 тыс. га. Залежные земли на самом деле являются перелогом, которые «отдыхают» 1–2 года и снова вовлекаются в оборот, поэтому площади посева составляют 165 га. Из них 153 тыс. га планировалось посеять соей. За 10 последних лет площади под соей увеличились вдвое и теперь ее возделывают как монокультуру: сою сеют по сое. Это грубое нарушение фитосанитарных норм и скорее всего в ближайшие 15–20 лет, если не изменится ситуация, повторит пе-

чальный опыт КНР, где соевые поля стали малопригодными для сельскохозяйственного использования в силу чрезмерных доз азота и пестицидной нагрузки на почву, распространения специализированных болезней и вредителей [6].

Действительное положение дел в аграрном секторе экономики ЕАО сложилось с потерей отрасли животноводства, характерное для многих регионов. Это привело к сокращению посевов зерновых и кормовых культур. Вместе с тем, в южной сельскохозяйственной зоне Дальнего Востока («соевый пояс») возрос спрос на импорт соевых бобов в КНР, и рынок растениеводства быстро переориентировался на возделывание культуры. Справиться с дисбалансом в экономике, вызванным конъюнктурным спросом, можно рыночным способом путем становления высокотехнологичного животноводства на базе необходимой для этого кормовой базы. Это поможет без экологических последствий в земледелии вернуться к организационно-хозяйственному порядку на полях и чередованию культур в севооборотах. Есть инвесторы, готовые вложить деньги в бизнес производства молока, мяса и птицы. Но на сегодняшний день практически не осталось свободных земель для полевого кормопроизводства.

Решение проблемы есть, и оно заключается в новом освоении и вовлечении в оборот неиспользуемых или залежных земель. Таких земель насчитывается 205824 гектара, что составляют основную фонд для перспективного развития территории и привлечения инвестиций в агропромышленный комплекс области. Кроме этого, в обременении находится около 50 тыс. га необрабатываемых (паевых, муниципальных) земель, которые в судебном порядке можно оспорить и вернуть в сельскохозяйственный оборот.

Инвентаризация неиспользуемых (свободных) сельскохозяйственных земель, их мелиоративное состояние и хозяйственная пригодность является предметом обсуждения в настоящей статье.

Методика

В рамках программы по инвентаризации неиспользуемых (залежных) земель сельскохозяйственного назначения и привлечению инвестиций в сельское хозяйство Дальневосточного федерального округа были обследованы сельскохозяйственные угодья ЕАО. Работы проводили кадастровые инженеры и агрономы, где были использованы различные спутниковые карты, а также приобщены фото- и видеоотчеты съемок полевых участков, включая материалы, полученные с помощью квадрокоптеров. Общее состояние сельскохозяйственных угодий оценивались по методике, разработанной для почвенных обследований и составления почвенных карт землепользования [4]. При агрономической оценке учитывали такие показатели, как рельеф, экспозиция, конфигурация участка, наличие дорог, а также площади эродированных, переувлажненных или подтопленных, зарастающих кустарником и мелколесьем земель. Под пашню, частично под пастбища, отводили суходольные (автоморфные), ровные или слабопогонные участки; под сенокосы, как угодья экстенсивного пользования, чаще всего отводились переувлажненные (гидроморфные) земли, требующие коренного улучшения. Особое внимание в проделанной работе уделяли мелиорации, как основному фактору в повышении продуктивности приамурских земель. По результатам оценки намечалось строительство новой или реконструкция/ремонт старой осушительной системы.

Результаты и обсуждения

Структура неиспользуемых сельскохозяйственных земель представлена в диаграмме (рис. 1).

Основную часть земель (74476 га или 36%) составляют подтопляемые и затопляемые земли, расположенные в поймах Амура и других крупных рек (Биджан, Большая Бира, Самара, Тунгуска). Противопаводковые дамбы, имеющиеся на Амуре, защищают от наводнений населенные пункты и прилегающие к ним территории. Например, земляная дамба протяженностью 32 км в Октябрьском р-не защищает от паводков ряд поселений и сельхозугодья на площади 12 тыс. га. Вместе с тем, строительство дорогостоящих дамб обвалования для активного вовлечения в оборот имеющихся пойменных земель пока не представляет практического интереса.

Заболачивание равнинных и предгорных земель связано с рельефом территории и процессом деградации почвенного покрова в условиях муссонного климата, а также прекращением здесь хозяйственной деятельности. Кроме этого, наблюдается вторичное заболачивание мелиоративных систем в связи с отсутствием технического ухода, ремонта и реконструкции дренажа. По нашим данным, площади переувлажненных земель, требующих строительства новых и ремонта старых осушительных систем с последующим их окультуриванием, составляют в целом 63 940 га или 31% (рис. 1). Избыточно увлажненными (20 211 га) являются торфяные почвы Смидовичского района. Сельскохозяйственное использование таких почв, как известно, сопряжено с усиленной минерализацией органического вещества. Поэтому в целях сохранения торфяного горизонта при осушении предусматривается подсыпка минерального грунта, а также внесение извести, органических и минеральных удобрений в процессе окультуривания [6, 8].

На почвах минерального состава для ускорения поверхностного стока дождевых осадков, а также внутрипочвенного стока гравитационной подпертой влаги перспективно строительство бестраншейной дренажной сети с укладкой полиэтиленовых дрен. Такой дренаж работает как классический, отводя воду из гумусового горизонта через взрыхленную поверхность почвы к дренам, которые сбрасывают ее в магистральные каналы. Современным методом в середине 80-х годов в ЕАО было осушено 4,8 тыс. га земель. Затраты на мелиорацию и окультуривание почв Среднеамурской низменности всегда были высокими, но достаточно быстро, в течение 5–6 лет, окупались урожаями высокопродуктивных культур: картофеля и овощей [2, 7].

В составе неиспользуемых земель имеется многолетняя залежь (49 471 га), которая бессистемно используется под сенокосы и выпас скота. Часть земель (14 871 га) со временем поросла кустарником и мелколесьем (рис. 1). Все эти земли подлежат мелиоративному поверхностному улучшению (удалению

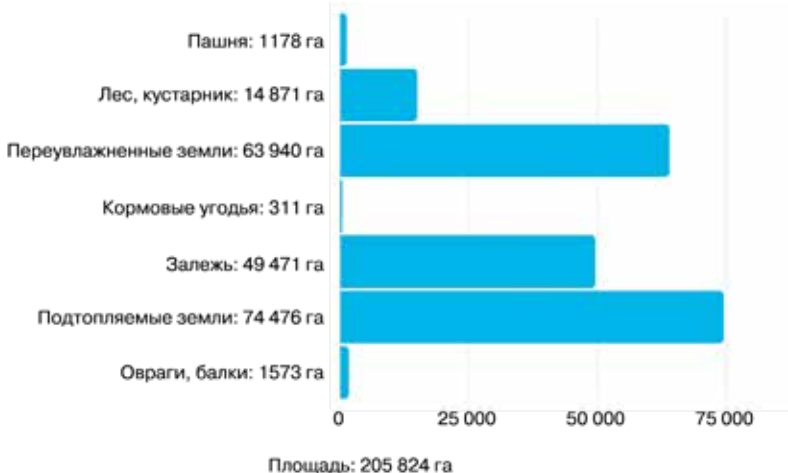
древесно-кустарниковой растительности, камней, кочек, планировке и выравниванию поверхности) и окультуриванию (внесению извести и удобрений). В дальнейшем их рационально использовать под пашню и сеяные пастбища.

Эродированные земли включают овраги, балки, западины и озера-старичи в поймах рек (рис. 1). Большой частью это бессточные западины, которые имеют природное происхождение, вызванное суффозией грунта. Площади таких образований измеряются десятками и сотнями квадратных метров. Рекультивация и дальнейшее их сельскохозяйственное использование затратно и проблематично. Озера-старичи, благодаря рыхлым аллювиальным отложениям, имеют связь с долинами питающих их рек [1]. Поэтому они остаются водоемами на территории сельхозугодий. Распаханные земли предгорий являются эрозионно опасными, требующими ухода с соблюдения специальных почвозащитных и агротехнических мер. Сюда относится часть сельхозугодий с пологими и покатыми склонами в Облученском, Биробиджанском и Октябрьском районах. Слабо- и среднесмытые почвы выравниваются планировщиком и механической обработкой, поэтому без дополнительных мер возвращаются в сельскохозяйственный оборот. Сильносмытые и овражистые земли подлежат изыскательским работам с целью принятия решений по их консервации и/или рекультивации. Основная часть обследованных эродированных почв (1341 га) является малопродуктивной или непригодной для использования (рис. 1).

Рис. 1. Структура неиспользуемых сельскохозяйственных земель в ЕАО, 2020 г.
Fig. 1. The structure of unused agricultural land in the Jewish Autonomous Region



Рис. 2. Трансформация сельхозугодий по категориям в ЕАО
Fig. 2. Farmland transformation by category in the Jewish Autonomous Oblast



В результате мелиоративный фонд неиспользуемых залежных земель области, с учетом деградированных осушаемых, заболоченных и переувлажненных, а также земель, требующих поверхностного улучшения, составляет 130 007 гектаров.

Трансформация залежных земель в высокопродуктивные сельхозугодья, согласно методике, определялась категорией обследованных земель и разработанным планом мероприятий по их освоению (рис. 2).

Под статус пашни природной лесной зоны подходят земли первых трех категорий, ограниченные по степени заболоченности ($\leq 20\%$) и эродированности ($\leq 20\%$) почвы. Площадь пашни, а это 78686 га, формировалась из собственно пашни (1178 га), пастбищ (311 га), залежи (49471 га), закустаренных и переувлажненных полей (27726 га). Причем под пашню вполне пригодны торфянисто-дерново-глеевые и торфянисто-глеевые почвы для возделывания культур в овощном и кормовом севооборотах.

Под сенокосы и пастбища нами отводились осушаемые минеральные и частично торфянистые площади, а также часть (236 га) восстанавливаемых легко- и среднесмытых почв. В дальнейшем путем окультуривания с помощью извести, удобрений и травосеяния часть кормовых угодий можно трансформировать в пашню и использовать под кормовые и зерновые культуры, а также для возделывания сои. Таким образом, площадь пашни можно увеличить вдвое, на 135 110 га, в сравнении с показателями 2020 года.

Для проведения интенсивных технологий на пашне, а также при культивировании сеяных кормовых угодий необходимо орошение. Поэтому в Приамурье, наряду с осушением земель в напряженный по осадкам летне-осенний период необходимо предусмотреть своевременное орошение малыми нормами в критический по

влажностности весенне-летний период вегетации культур. Комплексный подход к проблемам земледелия предполагает строительство мелиоративных систем с двусторонним регулированием водного режима: осушение при избытке влаги, орошение при ее дефиците. Такие технологии уже используются в мелиоративном обустройстве территорий. Важно понимать, что мелиоративные системы необходимо правильно использовать и своевременно, раз в пять лет, проводить ремонтные и восстановительные работы.

Естественные кормовые угодья, как уже отмечалось, представлены пойменными заливными лугами, где в недавние годы проводились заготовки сена и сенажа для совхозных молочно-товарных ферм и частных подворий.

Выводы

Проведение мелиоративных мероприятий и введение в оборот залежных земель имеет следующие перспективы развития сельского хозяйства ЕАО:

- привлечение инвестиций в агропромышленный комплекс области;
- расширение площади пашни на 78 670–135 110 гектаров и проведение интенсивных технологий в растениеводстве;
- создание производственных условий для укрупнения кормовой базы и развития животноводства;
- повышение урожайности полевых и кормовых культур на 25–50%;
- совершенствование структуры посевных площадей;
- устойчивое ведение сельскохозяйственного производства в условиях муссонного климата;
- создание новых рабочих мест, укрепление экономики региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горр Е.П., Кузьмич Н.П. Экологизация использования сельскохозяйственных земель. Благовещенск. ДВГАУ. 2016;(1):2002-2004.
2. Зубарев В.А. Сельскохозяйственная мелиорация на территории Дальнего Востока России. *Региональные проблемы*. 2013;1(16):66-71.
3. Корсунский Б.Л., Леонов С.Н. Управление развитием проблемного региона. Ответственный редактор Минаков П.А. *ИЗИ ДВ РАН. Хабаровск. Пиотин*. 2006. 276 с.
4. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлении крупномасштабных карт землепользования. М: Колос. 1973. 94 с.
5. Половина мелиорированных земель ЕАО пришла в негодность. 22.07.2012. www.eaomedia.ru
6. Соя — основная сельскохозяйственная культура региона. МСХ Амурская обл., 08.08.2019. www.agro.amurobl.ru
7. Яременко А.А. Научное обоснование мелиорации земель дальнего Востока/ ФГОУ ВПО ДГАУ. Благовещенск. Россия. контент-платформа. Pandia.ru
8. www.icarp.ru. Monografii/geografiya-eao/главы 6 и 13.

ОБ АВТОРАХ:

Хашиев Алихан Бесланович, зам. Генерального директора по привлечению инвестиций
Бабаков Владимир Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, менеджер

REFERENCES

1. Gorr E.P., Kuzmich N.P. Greening the use of agricultural land. *Blagoveshchensk. DVG AU*. 2016;(1):2002-2004. (In Russ.)
2. Zubarev V.A. Agricultural land reclamation in the Russian Far East. *Regional problems*. 2013;1(16):66-71. (In Russ.)
3. Korsunsky B.L., Leonov S.N. Management of the development of a problem region. Executive editor Minakov P.A. IEI FE RAS. *Khabarovsk. Piotin*. 2006. 276 p. (In Russ.)
4. All-Union Instruction on Soil Surveys and Compilation of Large-Scale Land Use Maps. M: Kolos. 1973. 94 p. (In Russ.)
5. Half of the reclaimed land of the Jewish Autonomous Region has fallen into disrepair. 22.07.2012. www.eaomedia.ru (In Russ.)
6. Soy is the main agricultural crop of the region. Ministry of Agriculture of the Amur Region, 08.08.2019. www.agro.amurobl.ru (In Russ.)
7. Yaremenko A.A. Scientific substantiation of land reclamation in the Far East / FGOU VPO DGAU. Blagoveshchensk. Russia. content platform. Pandia.ru (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Alikhan B. Hashiev, deputy General Director for attracting investments
Vladimir P. Babakov, Cand. Sci. (Agriculture), manager

УДК 631.12

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-99-102>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

**Славкина В.Э.¹,
Мирзаев М.А.¹,
Зобов В.А.²**¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» Москва, Россия² CECF ELECTRIC TRADING Шанхай, Китай**Ключевые слова:** сельское хозяйство, зерновые культуры, урожай, хранение, силос, композитные материалы**Для цитирования:** Славкина В.Э., Мирзаев М.А., Зобов В.А. Применение композиционных материалов для изготовления зерновых силосов. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 99–102.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-99-102>**Конфликт интересов отсутствует****Slavkina V.E.¹,
Mirzaev M.A.¹,
Zobov V.A.²**¹ Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM" Moscow, Russia² CECF ELECTRIC TRADING Shanghai, China**Key words:** agriculture, grain crops, harvest, storage, silos, composite materials**For citation:** Slavkina V.E., Mirzaev M.A., Zobov V.A. The use of composite materials for the manufacture of grain silos. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 99–102. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-99-102>**There is no conflict of interests**

Применение композиционных материалов для изготовления зерновых силосов

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. Одной из главных задач зернового производства в России является хранение собранного урожая зерновых. Прирост зерновой емкости осуществляется в последние годы в основном за счет строительства металлических зернохранилищ. Это объясняется меньшими по сравнению с железобетонными силосами капитальными затратами и короткими сроками монтажа. Применение полимерных композиционных материалов (ПКМ), по сравнению с традиционными сплавами, обеспечивает уменьшение массы металлической конструкции, увеличение их ресурса, снижение трудо- и энергоемкости изготовления деталей до 50%, повышение прочностных качеств конструкции, сокращение трудозатрат при подготовке производства, а также повышение сроков эксплуатации. Целью данного исследования было рассмотрение зернового комплекса России и стоящих перед ним задач, в частности, проблемы хранения и переработки урожая.

Результаты. Особое внимание было уделено возможности использования композиционных материалов для оптимизации производства и эксплуатации зерновых силосов. Был проведен сравнительный анализ традиционных материалов с композиционными и сделан вывод о преимуществе последних.

The use of composite materials for the manufacture of grain silos

ABSTRACT

Relevance and methods. One of the main tasks of grain production in Russia is the storage of harvested grain crops. The growth of grain capacity in recent years has been mainly due to the construction of metal grain storage facilities. This is due to lower capital costs and shorter installation times compared to reinforced concrete silos. The use of polymer composite materials (PKM) and, in comparison with traditional alloys, provides for a reduction in the weight of the metal structure, an increase in its resource, a reduction in the labor and energy intensity of manufacturing parts by up to 50%, an increase in the strength properties of the structure, a reduction in labor costs during the preparation of production, as well as an increase in the terms of exportation.

Results. The purpose of this study was to review Russia's grain complex and the tasks it faces, in particular the problems of storage and processing of crops. The main storage method — silos and their structural characteristics — was considered. A comparative analysis of traditional materials with composite ones was carried out and the advantages of the latter were concluded.

Поступила: 7 сентября
После доработки: 12 октября
Принята к публикации: 15 октябряReceived: 7 september
Revised: 12 october
Accepted: 15 october

Введение

На данный момент с уверенностью можно сказать, что экономика большого количества субъектов напрямую зависит от аграрного сектора. Например, в России продовольственная безопасность все еще является нерешенной задачей, но заметим, что это касается многих стран. Необходимость развития сельского хозяйства обусловлена нуждой населения в продуктах, а сырье необходимо для работы перерабатывающей отрасли. От того, насколько большим будет КПД сельского хозяйства, зависит уровень жизни людей. Поддержание безопасности страны в области продовольствия попадает под дела национальной безопасности, потому что это гарантирует стабильность в обеспечении жителей субъекта продуктами питания [1–2].

Обеспечение сохранности зерна до момента начала его использования — задача непростая, особенно когда многим хозяйствам, которые выращивают зерно, приходится хранить у себя весь собранный урожай. Именно в таких условиях становятся актуальными новые способы сохранения зерна, требующие значительных капиталовложений [3].

Соблюдение режима влажности и соотношения температур, когда речь идет о сохранности зерна, находящегося в металлических емкостях, требует особого внимания. В результате высокой теплопроводности стенки и кровли данный способ существенно отличается от условий хранения зерна в железобетонных силосах и на складах. Причиной такого явления становятся колебания температур в суточном и годовом исчислении [4].

Из-за того что солнечное излучение воздействует на стены силоса, зерно, находящееся в относительно небольшом расстоянии от стенок, прогревается до достаточно высокой температуры — 40–45 °С, местами — до 50–55 °С. Это происходит по причине наличия у стали, а следовательно, и у всех металлических конструкций из нее, свойства отлично проводить тепло, чего нельзя сказать о зерне, ведь его способность проводить тепло ниже в 350–450 раз. Необходимо учитывать, что из-за перегрева у продукта может ухудшиться качество, а затем если из-за изменения температуры в течение суток последует воздействие холодом, то межзерновое пространство может стать средой образования конденсата из водных паров. Из-за перегрева качественные показатели зерна могут существенно снизиться. В итоге придется столкнуться с порчей зерна, которое было на небольшом расстоянии от стенок сосуда.

Проанализировав, как изменяется температура зерна, которое было около стенок, мы пришли к выводу, что температура металлического сосуда распространяется на толщину продукта около 15–25 см, а наибольший нагрев на себя берут первые 5 см. При этом, если речь идет о производственных условиях, то условия снаружи силоса могут иметь влияние на толщину зерна у стенок, а также на глубину верхнего слоя в пределах 50 см [5].

Методика

Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих проблемы отрасли зернового производства, пути повышения эффективности хранения зерновых культур. В процессе исследований использовались общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение; представление информации в форме таблиц, экономико-статистический.

Результаты

Основной и первостепенной задачей любого агропромышленного комплекса является полноценное сохранение урожая и его правильная обработка, при этом необходимо минимизировать не только финансовые, но и временные ресурсы, не менее важно осуществлять переход от устаревших технологий к принципиально новым. Железобетонные элеваторы относятся к технологии, утратившей свою актуальность, на смену таким конструкциям приходят сборнометаллические зерновые силосы по причине того, что они позволяют хранить зерно в крупном объеме. Если система и способ хранения зерна подобраны неверно и без соответствия техническим условиям, потери урожая попросту неизбежны, более того, они могут достигнуть критических показателей (от 20% до полной потери урожая) [6–7].

При отсутствии должной системы аэрации в зернохранилищах поддержание заданных качественных показателей вороха добиваются за счет перемешивания зерна. При этом зерновой материал испытывает множественные механические воздействия транспортирующих органов, что отрицательно сказывается на его качестве [8–9].

Применение полимерных композиционных материалов (ПКМ), по сравнению с традиционными сплавами, обеспечивает уменьшение массы металлической конструкции, увеличение их ресурса, снижение трудо- и энергоемкости изготовления деталей до 50%, повышение прочностных качеств конструкции, сокращение трудозатрат при подготовке производства [10–11].

В настоящее время имеются технико-экономические предпосылки для широкого применения ПКМ в различных отраслях. Разница в конструкциях из металла и композитного материала представлена на рисунке.

Основными достоинствами стеклопластиков перед традиционными материалами являются:

- малый вес и высокая прочность;
- антикоррозионные свойства;

Рис. Сравнение конструкций из металла с композитными
Fig. Comparison of metal structures with composite

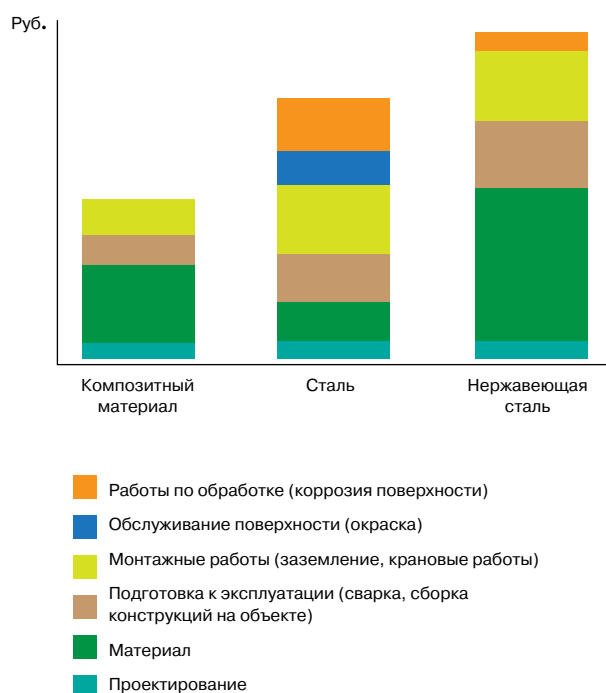


Таблица 1. Характеристики материалов

Table 1. Material characteristics

Характеристика	Углепластик	Стеклопластик	Нержавеющая сталь	Алюминий	Дерево
Коррозия	Высокая стойкость к коррозии	Выдерживает широкий спектр химических веществ и не зависит от влажности или погружения в воду	Некоторые типы нержавеющей стали склонны к образованию межкристаллитной коррозии	Может вызвать гальваническую коррозию	Биологическое и атмосферное воздействие, разрушение
Вес	Вес на 40% легче стали, и на 20% легче алюминия	Вес на 75 % меньше, чем вес стали и на 30 % меньше веса алюминия	Может потребоваться подъемное оборудование для передвижения и установки. 1/2 дюймов толстая пластина	Легкий вес. 1/3 веса меди или стали	Удельный вес 0,48
Удельный предел прочности (для металлов предел текучести), $\text{м}^2/\text{с}^2$	200–250	1700	240	50–440	40–60
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом \times м	$1,0 \cdot 10^4$. Обладает диэлектрическим потенциалом	$1,0 \cdot 10^{10}$. Высокий диэлектрический потенциал	Проводит ток. Предполагается заземление	Проводит ток. Предполагается заземление	Может быть проводящим при намакании
Коэффициент линейного расширения, $\times 10^6$ град ⁻¹	0,12–6,5	0,45–8,3	11,9–14,2	19,6–26,9	3,0–10,0
Термические свойства	Высокая термостойкость	Хороший изолятор с низкой термической проводимостью	Проводит тепло	Проводит тепло	Низкая теплопроводность
Ударопрочность	Не будет постоянно деформироваться под воздействием	Не будет постоянно деформироваться под воздействием	Может постоянно деформироваться под воздействием	Легко деформируется под воздействием	Постоянно деформируется или ломается под воздействием
Воздействие на окружающую среду	Не влияет	Не влияет	Не влияет	Не влияет	Способствует истощению лесных ресурсов
Изготовление конструкций	Существуют различные методы производства углепластиковых конструкций. Зачастую требуется специализированное оборудование и квалифицированный персонал	Может быть изготовлена с использованием простых строительных инструментов. Легкий вес позволяет легко транспортировать и устанавливать	Обладает плохой и трудной свариваемостью. Тяжелый материал требует специального оборудования для возведения и установки	Хорошая обработка (сварка, пайка или механическое соединение)	Может быть изготовлена с использованием простых строительных инструментов
Эксплуатационные затраты	Ремонтные работы проводятся по мере необходимости	Восстановление цветовой окраски по мере снижения ее интенсивности	Требуются регламентные работы не реже 1–2 раза в год	Требуются регламентные работы не реже 1 в год	Требуются регламентные работы не реже 1 в год

- стойкость к ультрафиолету;
- низкая теплопроводность;
- эксплуатация в широком диапазоне температур — от -50 до +80 °C;
- относительная простота эксплуатации и ремонта.

Наиболее востребованным материалом является стеклопластик, который позволяет изготавливать изделия любой сложной формы, при этом изделия из него сохраняют жесткость, прочность и имеют малый вес [13].

Стеклопластик позволяет изделиям из него превосходить стальные, так как имеет лучшие физико-химические особенности. На них не действует коррозия, окружающая среда и различные химические среды. Этим набором свойств обуславливается долговечность этого материала, а следовательно, и изделий из него. Стеклопластик может решать проблемы в сфере строительства на разных уровнях: будь это частный или промышленный масштаб [14–15].

Говоря о композиционных материалах, нельзя не вспомнить об углепластике. Дело в том, что он отличается от традиционных материалов, потому что обладает

повышенной удельной прочностью, жесткостью, более низкими значениями линейного углового расширения и трения. Кроме того, он обладает высокой стойкостью к износам, к воздействию агрессивных сред и повышенными возможностями передачи тепла. Также следует отметить усталостную прочность, которая остается на высоком уровне при разных типах нагрузки. Большую часть металлических и даже конструкционных материалов углепластики превосходят по значениям прочности и жесткости.

Сравнение свойств стеклопластика и углепластика с традиционными материалами представлены в таблице.

Как видно из таблицы 1, композиционные материалы обладают некоторыми преимуществами перед традиционными. Но высокая стоимость сырья и дорогостоящее оборудование для производства изделий из углепластика позволяют сделать вывод о преимущественном применении стеклопластика в качестве материала для изготовления силосов.

Коррозионная стойкость — несомненное преимущество стеклопластика перед сталью. Гибкость конструк-

ции композитов, в отличие от металлов, дает им больше возможностей для применения. Многие формы, которые невозможно или экономически невыгодно изготавливать из стали, алюминия с относительной легкостью изготавливаются из композитов. Благодаря свойствам стеклопластика, а именно его легкости, конструкции из него будут весить меньше, чем из стали, хотя на прочности изделия это не отразится. Стеклопластики очень плохо проводят тепло, сравнимо с проводимостью дерева, а также имеют ряд других преимуществ. Например, они не подвержены влиянию биологических реагентов, воды, атмосферы, а их прочность равна прочности стали. Недочетов, присутствующих у термопластов, стеклопластики лишены.

Выводы

Проанализировав все вышеперечисленное, можно заключить, что количество предприятий, занимающихся зерном, растет, а значит, в решении проблем

его хранения появляется большая актуальность. Для успешной реализации сохранения продуктов необходимо начать пользоваться новыми хранилищами. Обращаясь к данным исследованиям, можно увидеть, что композиционные материалы помогут улучшить экономическую эффективность и обеспечить сохранение хороших потребительских характеристик зерна. Например, стеклопластик хорошо себя покажет, если его использовать для производства каркаса и обшивки зернового резервуара. Преимущества этого материала приводились выше, но стоит отдельно отметить его легкость, от которой напрямую может зависеть уровень сложности в строительстве хранилищ. Сокращение пользовательских трат, низкая цена закупочных материалов, более низкая теплопроводность (если сравнивать с традиционными аналогами) — все это в большой степени влияет на сохранность урожая, потому что позволяет добиться меньшего влияния внешних климатических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В.В., Шамров К.Н., Толмачев А.В. Аспекты регулирования развития производства зерна и выхода на внешние рынки // Научный журнал КубГАУ. — 2016. — №116. — С. 26-39.
2. Водяников В.Т., Азаби Ахмед Омар Юсеф, Боргуль С.В. Современное состояние и тенденции мирового производства зерна // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. — 2013. — №3. — С. 90-95.
3. Баскаков И.В., Оробинский В.И., Карпенко Р.Н. Потери зерна при хранении в зернохранилищах силосного типа // Роль аграрной науки в развитии АПК. — 2017. — С. 201-208.
4. Пилыева О.В. Особенности послепосевного хранения зерна // Эпоха науки. — 2018. — №14. — С. 189-191.
5. Баскаков И.В., Чернышов А.В., Чижко Р.Л., Харитонов М.К. Современные методы хранения зерна в хранилищах силосного типа // Инновационные технологии и технические средства для агропромышленного комплекса: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (г. Воронеж, 2015г.) / ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. Воронеж. — 2015. — С.15-20.
6. Blanco-Valdes Y., Duranona, H., Acosta-Roca R. The effect of temperature and humidity on maize grains conservation in metal silos // Cultivos Tropicales. 2016. — Vol.37. — No.4. — P.105-114.
7. Lakhoua M.N. Developing New Techniques for Analysis and Control of Silos // Journal of Computer Science and Control Systems. — 2018. — Vol.11. — Issue 2. — P.18-21.
8. Ajayi E.S., Omodara M.A., Owoyele S.N., Ade A.R., Babarinsa F.A. Temperature Fluctuation Inside Inert Atmosphere Silos // Agricultural, Bioresources, Biomedical, Food, Environmental & Water Resources Engineering. — 2016. — Vol. 35. — No.3. — P.642-646.
9. Ionut O.T., Ciocan V., Boboc A., Pruteanu M., Munteanu V., Ciprian I.C., Balan M.C., Toma A.M. Coatings Innovations on the Inner Shell of Metal Grain Silos // Advanced Engineering Forum. — 2017. — Vol.21. — P.207-212.
10. Dixit S., Goel R., Dubey A., Shivhare P.R., Bhalavi T. Nature Fibre Reinforced Polymer Composite Materials // Polymers from Renewable Resources. — 2017. — Vol.8. — Issue2. — P.80-86.
11. Новиков Д.С., Ляшков Д.В. Композиционные материалы и их использование в промышленности // Молодежная наука в развитии регионов. — 2019. — Т.1. — С.174-177.
12. Потапова К.А., Лейер Д.В., Мугу А.А. Механические свойства и области применения полимерных композитных материалов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. — 2019. — С. 305-306.
13. Lakhoua M.N. Developing New Techniques for Analysis and Control of Silos // Journal of Computer Science and Control Systems. — 2018. — V. 11. — Issue 2. — P.18-21.
14. Савицкий Я.А. Стеклопластики и их использование // Научные исследования: векторы развития. — 2019. — С.107-108.
15. Антонова Т.Г. Структура и применение стеклопластика как высокотехнологического композитного материала // Композиционные строительные материалы. Теория и практика. — 2017. — С.5-9.

ОБ АВТОРАХ:

- Славкина Виктория Эдуардовна**, аспирант, младший научный сотрудник
Мирзаев Максим Арифович, аспирант, младший научный сотрудник
Зобов Владислав Александрович, главный инженер

REFERENCES

1. Smirnov, V.V.; Shamrov, K.N.; Tolmachev, A.V. Aspects of the grain production development regulation and access to the foreign markets (in Russian) // Scientific journal of Kuban State Agrarian University. — 2016. — No.116. — P. 26-39.
2. Vodiannikov, V.T.; Azabi Ahmed Omar Yousef; Borgul, S.V. Modern condition and tendencies of the world grain production (in Russian) // Vestnik FGOU VPO MGAU. — 2013. — No.3. — P. 90-95.
3. Baskakov, I.V.; Orobinskiy, V.I.; Karpenko, R.N. Grain loss during storage in silo type grain storages (in Russian) // Role of agrarian science in development of agroindustrial complex. — 2017. — P. 201-208.
4. Pilyayeva, O.V. Features of the post-harvest grain storage (in Russian) // Era of science. — 2018. — No.14. — P. 189-191.
5. Baskakov I.V., Chernyshov A.V., Chishko R.L., Kharitonov M.K. Modern methods of grain storage in silo storage // Innovative technologies and technical means for agro-industrial complex: materials of scientific conference of faculty, research workers and post-graduates (Voronezh, 2015) / FSBOU VPO Voronezh GAU. Voronezh. — 2015. — P.15-20.
6. Blanco-Valdes Y., Duranona, H., Acosta-Roca R. The effect of temperature and humidity on maize grains conservation in metal silos // Cultivos Tropicales. 2016. — Vol.37. — No.4. — P.105-114.
7. Lakhoua M.N. Developing New Techniques for Analysis and Control of Silos // Journal of Computer Science and Control Systems. — 2018. — Vol.11. — Issue 2. — P.18-21.
8. Ajayi E.S., Omodara M.A., Owoyele S.N., Ade A.R., Babarinsa F.A. Temperature Fluctuation Inside Inert Atmosphere Silos // Agricultural, Bioresources, Biomedical, Food, Environmental & Water Resources Engineering. — 2016. — Vol. 35. — No.3. — P.642-646.
9. Ionut O.T., Ciocan V., Boboc A., Pruteanu M., Munteanu V., Ciprian I.C., Balan M.C., Toma A.M. Coatings Innovations on the Inner Shell of Metal Grain Silos // Advanced Engineering Forum. — 2017. — Vol.21. — P.207-212.
10. Dixit S., Goel R., Dubey A., Shivhare P.R., Bhalavi T. Nature Fibre Reinforced Polymer Composite Materials // Polymers from Renewable Resources. — 2017. — Vol.8. — Issue2. — P.80-86.
11. Novikov, D.S.; Lyashkov, D.V. Composite materials and their use in industry (in Russian) // Youth science in regional development. — 2019. — T.1. — P.174-177.
12. Potapova, K.A.; Leyer, D.V.; Mugu, A.A. Mechanical properties and fields of application of the polymer composite materials (in Russian) // Scientific support of agroindustrial complex. — 2019. — P. 305-306.
13. Lakhoua M.N. Developing New Techniques for Analysis and Control of Silos // Journal of Computer Science and Control Systems. — 2018. — V. 11. — Issue 2. — P.18-21.
14. Savitskiy, Ya.A. Fiberglass plastics and their use (in Russian) // Scientific research: vectors of development. — 2019. — P.107-108.
15. Antonova, T.G. Structure and application of fibreglass plastic as a high-tech composite material (in Russian) // Composite building materials. Theory and practice. — 2017. — P.5-9.

ABOUT THE AUTHORS:

- Slavkina Victoria Eduardovna**, postgraduate student, junior scientific employee
Mirzaev Maxim Arifovich, postgraduate student, junior scientific employee
Zobov Vladislav Alexandrovich, chief engineer

637.073

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-103-106>

Тип статьи: Краткий обзор
Type of article: Brief review

**Белопухов С.Л.¹,
Зайцев С.Ю.²,
Золотарев С.В.¹,
Салаев Б.К.³**

¹ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева» Москва, Россия
zoo@rgau-msha.ru, belopuhov@mail.ru

² Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. 142132, Московская обл., городской округ Подольск, пос. Дубровицы, д. 60
s.y.zaitsev@mail.ru

³ ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет» Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11

Ключевые слова: ближняя инфракрасная спектроскопия, говядина, мясо, мясопродукты, химический анализ

Для цитирования: Белопухов С.Л., Зайцев С.Ю., Золотарев С.В., Салаев Б.К. БИК-анализ для оценки качества мяса. Аграрная наука. 2020; 342 (10): 103–106.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-103-106>

Конфликт интересов отсутствует

**Sergey L. Belopukhov¹,
Sergey Yu. Zaitsev²,
Sergey V. Zolotarev¹,
Badma K. Salaev³**

¹ FSBEI HE Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Moscow, Russia
E-mail: zoo@rgau-msha.ru, belopuhov@mail.ru

² Federal Scientific Center for Livestock - VIZH named after academician L.K. Ernst
142132, Moscow region, Podolsk district, Dubrovitsy, 60
E-mail: s.y.zaitsev@mail.ru

³ FSBEI HE "Kalmyk State University"
Republic of Kalmykia, Elista, Pushkin st., 11

Key words: near infrared spectroscopy, beef, meat, meat products, chemical analysis

For citation: Belopukhov S.L., Zaitsev S.Yu., Zolotarev S.V., Salaev B.K. NIR analysis for assessing meat quality. Agrarian Science. 2020; 342 (10): 103–106. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-103-106>

There is no conflict of interests

БИК-анализ для оценки качества мяса

РЕЗЮМЕ

Качество мяса и мясной продукции сегодня необходимо оценивать по многим параметрам быстро и оперативно, особенно в технологиях переработки на разных этапах. В последние годы интенсивно развивается применение метода ближней инфракрасной (NIR, БИК) спектроскопии из-за возможности быстрого прогнозирования качества мяса, идентификации мяса и мясных продуктов. В обзоре обсуждаются принципы БИК-анализа, способы пробоподготовки и результаты количественного анализа на примере мяса говядины и мясных продуктов.

NIR analysis for assessing meat quality

ABSTRACT

The quality of meat and meat products today needs to be assessed by many parameters quickly and efficiently, especially in processing technologies at different stages. In recent years, the use of the near infrared (NIR) spectroscopy method has been intensively developing due to the possibility of quickly predicting the quality of meat, identifying meat and meat products. The review discusses the principles of NIR analysis, methods of sample preparation, and the results of quantitative analysis using the example of beef meat and meat products.

Поступила: 12 октября
После доработки: 12 октября
Принята к публикации: 15 октября

Received: 12 October
Revised: 12 October
Accepted: 15 October

Введение

Возрастающие требования потребителей к качеству мяса и мясной продукции определяют развитие и широкое применение на практике новых качественных и количественных экспресс-методов контроля качества. Традиционные методы анализа сегодня используют, как правило, только как арбитражные, поскольку и потенциометрия, и хроматография, и атомно-абсорбционный метод и др. (ГОСТ 34159-2017) являются длительными, требуют токсичных растворителей и реагентов, специального лабораторного оборудования и помещений, энергозатратны. В связи с этим с конца 90-х годов 20 века разработка быстрых, экологически безопасных методов оценки, прогнозирования качества мяса, идентификации мясной продукции привела к развитию технологий ближней инфракрасной (БИК) спектроскопии. БИК-анализ в агропромышленном комплексе применяют для оценки качества овощной продукции [1], волокна прядильных культур и семян масличных [2,3], зерновых культур.

Ближняя инфракрасная спектроскопия регистрирует поглощение электромагнитного излучения в диапазоне длин волн от 750 до 2500 нм. БИК-спектры содержат полосы поглощения в перекрывающихся длинах волн, что соответствуют обертонам и комбинациям колебательных частот, включающих C–H, O–H и N–H химические связи [4, 5]. Спектр уникален для образца и содержит данные, связанные с химическими и физическими свойствами органических молекул в образце, т.е. характеризуют его химический состав [6].

В последнее время усилия были сосредоточены на применении этой технологии к анализу свежего мяса, в области оценки качества мяса, костной муки [7,8], кормовых добавок с использованием метода отражения [9,10]. Разработаны усовершенствованные БИК-анализаторы серии SpectraStar XT с расширенным спектральным диапазоном до 2600 нм, что обеспечивает быстрый и точный анализ основных показателей качества сельскохозяйственных (зерно, корма, комбикорма, комбикормовое сырье и т.д.) и пищевых (мясное сырье, полуфабрикаты, колбасные изделия, сыры, масло, печенье, и т.д.) продуктов. При помощи инфракрасных анализаторов определяют такие показатели, как влага, протеин, клетчатка, жир, зола, крахмал, лигнин и другие (в том числе аминокислоты в сырье) в твердых, размолотых, неразмолотых, жидких и пастообразных продуктах, с использованием стандартов отражения NIST, первичных стандартных образцов (SRM). Продолжительность анализа на все показатели составляет около одной минуты. В приборе использован монохроматор на основе дифракционной решетки с предварительным разложением излучения в спектр, запатентованная автоматическая настройка длин волн при каждом сканировании. Приемник инфракрасного излучения на основе арсенида индия-галлия (InGaAs) обеспечивает стабильные характеристики, высокое отношение сигнал/шум и более высокую стабильность.

Оценка химического состава мяса имеет важное значение в связи с его взаимосвязью с качественными и вкусовыми характеристиками, полезностью продукта и влиянием на здоровье потребителей. NIR используют для определения внутримышечного содержания жира, белка в говядине и свинине при условии гомогенизации образцов [10]. Отмечено, что в зависимости от состава кормов с подсолнечником, льняным семенем химический состав мяса говядины различался, в т.ч. по жирнокислотному составу [11].

Таким образом, результаты исследований показывают, что БИК-спектроскопия способна в массовых анализах успешно конкурировать с классическими химическими методами для оперативной оценки химического состава мяса и мясопродуктов, использовании в управлении качеством и контроле технологических процессов.

Поскольку мясо является основным источником липидов в рационе человека, то важно контролировать его жирнокислотный состав в связи с рекомендациями ВОЗ по снижению общего потребления жиров и насыщенных жирных кислот при одновременном увеличении потребления полиненасыщенных жирных кислот [11]. В этом случае БИК-анализ позволяет оперативно контролировать жирнокислотный состав мяса с высокой точностью моделей прогнозирования в зависимости от содержания жиров и состава жирных кислот [12], оценке числа двойных связей, связей C–H [13]. Основными источниками полиненасыщенных жирных кислот в мясе являются фосфолипиды, которые находятся в плазме и внутриклеточных мембранах, в отличие от триацилглицеролов, которые находятся в дискретных высококонцентрированных липидных каплях. Корреляция спектральных данных спектроскопии NIR с абсолютной концентрацией жиров более точная, так как поглощение NIR зависит от количества молекулярных связей в органической матрице [14,15], что подтверждается результатами анализа гомогенизированной говядины на содержание жира и жирных кислот, линолевой кислоты [15,16].

Использование спектроскопии NIR в качестве неразрушающего и быстрого аналитического метода для целей контроля качества мяса может представлять интерес для производителей и мясоперерабатывающих предприятий. Так, технологические параметры, такие как водоудерживающая способность, цвет и pH являются важными качественными характеристиками мяса. NIR спектроскопия пригодна для скрининговых целей оценки таких показателей [16–19]. При оценке pH БИК-спектроскопия подходит для скрининга образцов говядины [17, 20]. Показано, что значения pH варьируются между образцами, в зависимости от мраморности [21], степени измельчения, что важно для технологов [19].

Ближняя инфракрасная спектроскопия была протестирована для прогнозирования других технологических особенностей, таких как способность удерживать воду. Приемлемые уравнения БИК-анализа для целей скрининга были разработаны на примере говядины. Тем не менее гетерогенность образцов мяса и низкая повторяемость измерений влагоудерживающей способности мяса были указаны в качестве возможных причин ограниченной способности спектроскопии NIR прогнозировать старение и потери при варке [22, 23]. Также показана возможность БИК-анализа для классификации говяжьих туш по нежности [24].

В последние годы в связи с рекомендациями по питанию, предложенными ВОЗ, изучается несколько стратегий улучшения состава продуктов животного происхождения, предназначенных для потребления человеком, например, модулирующая генетика и диета [25]. Однако повышенная концентрация диетических ненасыщенных жирных кислот может оказывать негативное влияние на качество жиров. Результаты исследований показывают, что, например, в колбасных изделиях можно с высокой точностью оценить профиль жирных кислот [26] с учетом того, что колбасы имеют сложную матрицу, состоящую из мясных и жировых смесей, полученных

из различных анатомических областей и потенциально различных видов животных. Для этого разработаны калибровки NIR для сложных продуктов и нетрадиционных аналитических параметров, например, для контроля жирнокислотного состава животных, кормящихся различными диетами, быстрого контроля качества колбас. Такая информация может быть использована для оценки срока хранения колбасных изделий, дополнительной характеристики пищевой ценности, например, для оценки содержания солей и свободных аминокислот [27].

Сегодня потребители делают акцент на аспектах мяса, связанных с качеством, таких как характеристики животных (вид, порода), географическое происхождение, система кормления и др. По мере расширения возможностей обеспечения дифференцированного мяса и мясопродуктов повышенными качественными характеристиками потребители готовы платить за такие продукты [28]. Чтобы гарантировать, что потребителя не обманывают при продаже мяса и мясопродуктов с учетом качества, происхождения, видам, требуются инструменты для быстрого и успешного подтверждения этих параметров.

БИК-спектроскопию успешно применяют для целей идентификации крупного рогатого скота, ламы и конины с точностью до 100% [29, 30], для оценки, например, наличия свинины в телячьей колбасе [31], классификации

мяса по географическому происхождению [32]. Причем удается даже увидеть различия между результатами исследований, связанными с разными системами кормления, применением комбикормов, высокоолеиновой диетой или высокой линоленовой диетой по рационам из рапса и льняного семени [33].

Заключение

С каждым годом число публикаций по применению БИК-анализа для оценки качества мяса и мясных изделий возрастает, что связано, прежде всего, с отсутствием специальной пробоподготовки, экологичностью метода, разработкой новых высокоэффективных БИК-анализаторов. БИК-спектроскопия становится мощным аналитическим инструментом для сравнительной характеристики изучаемых образцов, в качественном и количественном анализе мяса, мясопродуктов, идентификации товаров, оценке происхождения. Появление портативных БИК-анализаторов позволяет оперативно контролировать качество продукции и принимать решения на любом этапе технологического процесса как в сельскохозяйственных, так и перерабатывающих предприятиях. Для дальнейшего развития данного метода необходимо также иметь широкий спектр государственных стандартных образцов. Исследование проведено при поддержке гранта РНФ 20-16-00032.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCE

1. Елисеева О.В., Елисеев А.Ф., Белопухов С.Л. Применение ближней инфракрасной спектроскопии для анализа химического состава базилика. *Бутлеровские сообщения*. 2019;60(12):152-156. [Yeliseyeva O.V., Yeliseyev A.F., Belopukhov S.L. Application of near infrared spectroscopy to analyze the chemical composition of basil. *Butlerov messages*. 2019;60(12):152-156. (In Russ.)]
2. Enakiev Y.I., Grishina E.A., Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I. Application of NIR spectroscopy for cellulose determination in flax. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2018;24(5):897-901.
3. Belopukhov S., Dmitrevskaya I., Grishina E., Zaitsev S., Uschapovsky I. Effects of Humic Substances Obtained from Shives on Flax Yield Characteristics. *Journal of Natural Fibers*. 2017;14(1):126-133.
4. Юшина Ю.К., Куликовский А.В., Становова И.А. Унификация методов контроля качественных характеристик мяса и мясных продуктов. *Все о мясе*. 2016;(4):18-21. [Yushina Yu.K., Kulikovskiy A.V., Stanovova I.A. Unifikatsiya metodov kontrolya kachestvennykh kharakteristik myasa i miasnykh produktov. *Vse o myase*. 2016;(4):18-21. (In Russ.)]
5. Roberts J.J., Motin J.C., Swain D., Cozzolino D. A feasibility study on the potential use of near infrared reflectance spectroscopy to analyze meat in live animals: discrimination of muscles. *Journal of Spectroscopy*. 2017. Article ID 3948708
6. Chapman J., Elbourne A., Truong V.K., Cozzolino D. Shining light into meat — a review on the recent advances in vivo and carcass applications of near infrared spectroscopy. *International Journal of Food Science and Technology*. 2020;55(3):935-941.
7. Santos, C.A.T., Lopo, M., Páscoa, R.N.M.J. A Review on the Applications of Portable near-Infrared Spectrometers in the Agro-Food Industry. *Appl. Spectrosc.* 2013;67(11):1215-1233.
8. Porep J.U., Kammerer D.R., Carle R. On-Line Application of Near Infrared (NIR) Spectroscopy in Food Production. *Trends Food Sci. Technol.* 2015;46(2A):211-230.
9. Niu Zhiyou, Han Lujia, Su Xiao-ou, Yang Zhenhai Nongye gongcheng xuebao. *Trans. Chin. Soc. Agr. Eng.* 2005;21(4):155-157.
10. Prieto N., López-Campos Ó., Aalhus J.L. Use of near Infrared Spectroscopy for Estimating Meat Chemical Composition, Quality Traits and Fatty Acid Content from Cattle Fed Sunflower or Flaxseed. *Meat Sci.* 2014;98(2):279-288.
11. Wood J.D., Richardson I.R., Nute G.R. Effects of Fatty Acids on Meat Quality: A Review. *Meat Sci.* 2003;(66):21-32.
12. Guy F., Prache S., Thomas A. Prediction of Lamb Meat Fatty Acid Composition Using near-Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS). *Food Chem.* 2011;127(3):1280-1286.
13. Prieto N., Ross D.W., Navajas E.A. Online Prediction of Fatty Acid Profiles in Crossbred Limousin and Aberdeen Angus Beef Cattle Using near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Anim.* 2011;5(1):155-165.
14. Mourou B.P., Gruffat D., Durand D. Breeds and Muscle Types Modulate Performance of Near-Infrared Reflectance Spectroscopy to Predict the Fatty Acid Composition of Bovine Meat. *Meat Sci.* 2015;(99):104-112.
15. Azizian H., Kramer J. A Rapid Method for the Quantification of Fatty Acids in Fats and Oils with Emphasis on *Trans* Fatty Acids Using Fourier Transform Near Infrared Spectroscopy (FT-NIR). *Lipids*. 2005;40(8):855-867.
16. Kapper C., Klont R.E., Verdonk J.M.A.J. Prediction of Pork Quality with Near Infrared Spectroscopy (NIRS): 1. Feasibility and Robustness of Nirs Measurements at Laboratory Scale. *Meat Sci.* 2012;91(3):294-299.
17. Balage J.M., Luze Silva, S., Gomide C.A. Predicting Pork Quality Using Vis/Nir Spectroscopy. *Meat Sci.* 2015;(108):37-43.
18. De Marchi M., Penasa M., Cecchinato A. The Relevance of Different near Infrared Technologies and Sample Treatments for Predicting Meat Quality Traits in Commercial Beef Cuts. *Meat Sci.* 2013;(93):329-335.
19. De Marchi M., Penasa M., Battagin M. Feasibility of the Direct Application of near-Infrared Reflectance Spectroscopy on Intact Chicken Breasts to Predict Meat Color and Physical Traits. *Poult. Sci.* 2011;90(7):1594-1599.
20. Liao Y.-T., Fan Y.-X., Cheng F. On-Line Prediction of Fresh Pork Quality Using Visible/near-Infrared Reflectance Spectroscopy. *Meat Sci.* 2010;86(4):901-907.
21. Prieto N., Roehe R., Lav n P. Application of near Infrared Reflectance Spectroscopy to Predict Meat and Meat Products Quality: A Review. *Meat Sci.* 2009;(83):175-186.
22. Elmasry G., Barbin D.F., Sun D.-W. Meat Quality Evaluation by Hyperspectral Imaging Technique: An Overview. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2012;52(8):689-711.
23. Prieto N., Andrés S., Giráldez F.J. Ability of near Infrared Reflectance Spectroscopy (Nirs) to Estimate Physical Parameters of Adult Steers (Oxen) and Young Cattle Meat Samples. *Meat Sci.* 2008;(79):692-699.
24. Scollan N.D., Dannenberger D., Nuernberg K. Enhancing the Nutritional and Health Value of Beef Lipids and Their Relationship with Meat Quality. *Meat Sci.* 2014;97(3):384-394.
25. Dugan M.E.R., Vahmani P., Turner T.D. Pork as a Source of Omega-3 (N-3) Fatty Acids. *J. Clin. Med.* 2015;4(12):1999-2011.
26. Fernández-Cabanás V.M., Polvillo O., Rodríguez-Acuña R. Rapid Determination of the Fatty Acid Profile in Pork Dry-Cured Sausages by Nir Spectroscopy. *Food Chem.* 2011;124(1):373-378.

27. Prevornik M., Škrlep M., Janeš L. Accuracy of near Infrared Spectroscopy for Prediction of Chemical Composition, Salt Content and Free Amino Acids in Dry-Cured Ham. *Meat Sci.* 2011;88(2):299–304.

28. Honeyman M.S., Pirog R., Huber G. The United States Pork Niche Market Phenomenon. *J. Anim. Sci.* 2006;84(8):2269–2275.

29. Mamani-Linares L.W., Gallo C., Alomar D. Identification of Cattle, Llama and Horse Meat by Near Infrared Reflectance or Transmittance Spectroscopy. *Meat Sci.* 2012;90(2):378–385.

30. Restaino E., Fassio A., Cozzolino D. Discrimination of Meat Patés According to the Animal Species by Means of near Infrared Spectroscopy and Chemometrics Discriminación De Muestras De Paté De Carne Según Tipo De Especie Mediante El Uso De La Espectroscopia En El Infrarrojo Cercano Y La Quimiometria. *СyTA. J. Food.* 2011;9(3):210–213.

31. Schmutzler M., Beganovic A., Böhler G. Methods for Detection of Pork Adulteration in Veal Product Based on Ft-Nir Spectroscopy for Laboratory, Industrial and on-Site Analysis. *Food Control.* 2015;(57):258–267.

32. Sun S., Guo B., Wei Y. Classification of Geographical Origins and Prediction of $\Delta 13c$ and $\Delta 15n$ Values of Lamb Meat by near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Food Chem.* 2012;135(2):508–514.

33. Zamora-Rojas E., Pérez-Marín D., De Pedro-Sanz E. In-Situ Iberian Pig Carcass Classification Using a Micro-Electro-Mechanical System (Mems)-Based near Infrared (Nir) Spectrometer. *Meat Sci.* 2012;90(3):636–642.

ОБ АВТОРАХ

Белопухов Сергей Леонидович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры химии

Зайцев Сергей Юрьевич, доктор биологических наук, доктор химических наук, профессор

Золотарев Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор

Салаев Бадма Катинович, кандидат педагогических наук, профессор

ABOUT THE AUTHORS

Sergey L. Belopukhov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Chemistry

Sergey Yu. Zaitsev, Doctor of Biological Sciences, Doctor of Chemical Sciences, Professor

Sergey Zolotarev V., Doctor of Technical Sciences, Professor

Badma K. Salaev, Candidate of Pedagogical Sciences, professor

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Коронавирус свиней может представлять угрозу для человека

Исследователи из Университета Северной Каролины в Чапел-Хилл пришли к мнению, что коронавирус, который поражает свиней в Китае, может передаваться людям. Речь в данном случае идет о коронавирусе синдрома острой диареи (о SADS-CoV). Экспериментально американскими учеными было доказано, что вирус способен воспроизводиться и в клетках человека. У свиней он вызывает заболевания пищеварительной системы – сильную диарею и рвоту и особенно опасен для поросят. По результатам проведенного исследования отмечается, что данные вирусы могут оказаться опасны-

ми из-за их способности быстро передаваться между видами. Пока не были установлены случаи заражения SADS-CoV среди людей, но пандемия SARS-CoV-2 ясно дала понять, что коронавирусы животных могут передаваться людям. Было установлено также, что к вирусу чувствительны различные типы клеток млекопитающих, в том числе клетки легких и кишечника человека. В отличие от вызвавшего нынешнюю пандемию SARS-CoV-2, вирус SADS-CoV быстрее размножается не в легких, а в кишечнике.

В исследовании отмечается, что вместе со способностью быстро размножаться в клетках легких и кишечника человека вирус демонстрирует также и серьезный потенциальный риск возникновения заболевания в будущем как у людей, так и у популяций животных.



УДК 338.43: 631.171: 633.521

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-107-111>

Тип статьи: Оригинальное исследование

Type of article: Original research

**Пучков Е.М.,
Великанова И.В.*,
Попов Р.А.**

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»
170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский
проспект, 17/56
E-mail: e.puchkov@fncl.ru,
i.velikanova.trk@fncl.ru, r.popov@fncl.ru

Ключевые слова: система машин, принципы дифференциации, интенсивность технологий, льняной подкомплекс, цифровизация.

Для цитирования: Пучков Е.М., Великанова И.В., Попов Р.А. Принципы дифференциации системы машин для уборки льна-долгунца с учетом уровня интенсивности технологий. *Аграрная наука.* 2020; 342 (10): 107–111.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-107-111>**Конфликт интересов отсутствует**

**Evgeniy M. Puchkov,
Irina V. Velikanova,
Roman A. Popov**

FSBSI "Federal Scientific Center of Bast Cultures"
17/56, Komsomolsky prospect, Tver,
Russia, 170041
E-mail: e.puchkov@fncl.ru,
i.velikanova.trk@fncl.ru, r.popov@fncl.ru

Key words: machine system, principles of differentiation, technology intensity, flax sub-complex, digitalization.

For citation: Puchkov E.M., Velikanova I.V., Popov R.A. Principles of differentiation of the system of machines for harvesting fiber flax, taking into account the level of technology intensity. *Agrarian Science.* 2020; 342 (10): 107–111. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-107-111>**There is no conflict of interests**

Принципы дифференциации системы машин для уборки льна-долгунца с учетом уровня интенсивности технологий

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Главной проблемой отрасли льноводства является ее недостаточное техническое обеспечение. Это не позволяет выполнять технологические операции по возделыванию и уборке льна в установленные агротехнические сроки, что приводит к существенным потерям и порче урожая. Одним из путей обеспечения роста эффективности производства и конкурентоспособности льнопродукции является повышение уровня технической оснащенности отрасли путем применения высокопроизводительных энергонасыщенных машин, прогрессивных и интенсивных технологий.

Результаты. В статье предложены инновационные технические решения для уборки льна и подработки льновороха, представлена перспективная система машин для применения интенсивных технологий. Установлено, что при применении новых технических средств увеличивается производительность до 50% и более по отдельным машинам, снижаются затраты на выполнение технологических операций на 30–35% и себестоимость производства семян и льнотресты.

Principles of differentiation of the system of machines for harvesting fiber flax, taking into account the level of technology intensity

ABSTRACT

Relevance and methods. The main problem of the flax industry is its insufficient technical support. This does not allow performing technological operations for the cultivation and harvesting of flax in the established agrotechnical terms, which leads to significant losses and damage to the crop. One of the ways to ensure the growth of production efficiency and the competitiveness of flax products is to increase the level of technical equipment of the industry through the use of high-performance energy-rich machines, progressive and intensive technologies.

Results. The article proposes innovative technical solutions for harvesting flax and processing flax, a promising system of machines for the use of intensive technologies is presented. It is established that the use of new technical means increases productivity by up to 50% or more for individual machines, reduces the cost of performing technological operations by 30–35% and the cost of production of seeds and flax.

Поступила: 18 августа
После доработки: 9 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 18 august
Revised: 9 september
Accepted: 10 september

Введение

Одной из причин низкой эффективности производства в льняном подкомплексе является недостаточная техническая оснащённость большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Существующая система машин и технологий для уборки льна-долгунца требует совершенствования в связи с изменением экономических условий производства и новыми задачами отрасли по повышению качества и конкурентоспособности отечественной льнопродукции. В связи с высокими темпами роста цен на горюче-смазочные материалы и другие материально-технические ресурсы весьма актуальными являются вопросы разработки и создания высокопроизводительной многофункциональной техники для уборки урожая по различным технологиям, машин для приготовления тресты, транспортных средств для перевозки льносырья, энергосберегающих комплексов для сушки и переработки семенного вороха и т.д., а также применение различных интенсивных технологий.

Методика

Исследования проводили с 2018 по 2019 годы. В работе использовали методические рекомендации отечественных и зарубежных деятелей науки, которые изучали проблемы технико-технологической модернизации льняного подкомплекса [1, 2, 3], а также руководства вались данными региональных органов управления АПК. Объектами исследования являются инновационные технические средства для производства льна и получения семян, испытанные на посевах льна-долгунца в АО «Нерльский льнозавод» Калязинского района (600 га), колхозе «Мир» Торжокского района Тверской области (50 га), АО «Шексна» Шекснинского района Вологодской области (350 га), ООО «Тверская АПК» Бежецкого района Тверской области (посевная площадь хозяйства 3000 га).

Результаты исследований

По результатам исследований наличия, состояния и потребности в технике в льносеющих хозяйствах России, установлено, что обеспеченность специализированной льноуборочной техникой на существующие посевные площади (порядка 50 тыс. га) достигла критического уровня и составляет менее 65% от нормативов [4]. Такое положение приводит к невыполнению

комплекса агротехнологических операций, затягивает сроки уборки льна (до 3 месяцев вместо 25–30 дней), снижает качество сырья (льнотреста не превышает № 1 при видовом качестве урожая № 1,5–2,0) и подвергает порче и гибели части урожая. При этом льнозаводы вырабатывают льноволокно крайне низкого качества (длинное не выше № 10, короткое — № 2, 3).

В сложившихся экономических условиях финансовой нестабильности сельскохозяйственные товаропроизводители не располагают достаточными ресурсами для внедрения и использования комплексной системы машин.

Под принципами дифференциации системы машин следует понимать основные теоретические положения выделения из единства закономерно расположенных и находящихся во взаимной связи частей (элементов, механизмов) комплексной механизации, автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства, включающей технические и программные средства (цифровизация), обеспечивающие своевременное и бесперебойное выполнение процессов выращивания, производства и переработки льна-долгунца с минимальными затратами труда, финансовых и материальных ресурсов. Основные принципы дифференциации: единство, комплексность, непрерывность, поточность, рациональность.

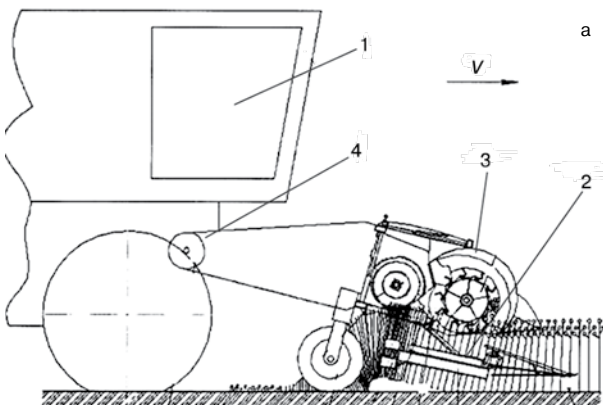
Наиболее ответственным и трудоемким этапом при производстве льна-долгунца является уборка, на которую расходуется около 80% трудозатрат [5]. Снижение затрат при уборке льна-долгунца является основной задачей при формировании системы машин.

В 2019 году ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (далее — ФГБНУ ФНЦ ЛК) совместно с ПАО «Пензмаш» (г. Пенза) разработал новый способ уборки льна и многофункциональный агрегат для его осуществления [6]. В отличие от классической уборки льна льноуборочным комбайном агрегат осуществляет тербление стеблей льна, очес семенных коробочек, расстил очесанных стеблей в ленту, обмолот очесанного вороха и первичную очистку семян (рис. 1).

Многофункциональный агрегат является перспективной машиной для уборки льна и получения льнопродукции в виде семян и тресты. Достоинством технологии является высокая производительность агрегата. Его применение позволяет производить уборку льна в оптимальные агротехнические сроки (10–12 дней), по-

Рис. 1. Многофункциональный агрегат для уборки льна (а — схема, б — общий вид): 1 — зерноуборочный комбайн, 2 — тербильный аппарат, 3 — очесывающее устройство, 4 — молотильно-сепарирующее устройство

Fig. 1. Multifunctional unit for flax harvesting (a — diagram, b — general view): 1 — grain harvester, 2 — top-lifting device, 3 — stripper, 4 — threshing and separating device



сле чего он может использоваться на уборке зерновых и других сельскохозяйственных культур. Совмещение технологических операций позволяет снизить себестоимость производства семенного материала и тресты в результате экономии топлива и электроэнергии на его перевозку, сушку и переработку.

Для выполнения последующих операций приготовления льнотресты и подработки льновороха ФГБНУ ФНЦ ЛК разработаны высокопроизводительные машины — вспушиватель лент льна и самоходный обрачиватель, энергосберегающая сушилка с сепарацией льновороха, поточная линия для очистки семян льна.

Для повышения эффективности уборки льна-долгунца разработана новая технология рациональной уборки льна и создана машина для очеса и обмолота льнокоробочек непосредственно в технологических линиях льнозаводов, которая в 2019 году была успешно внедрена в производство в ООО «Тверская АПК» Бежецкого района Тверской области.

В комбайновой технологии одним из основных недостатков является высокая затратность процесса сушки и переработки семенного вороха на пункте КСПЛ-0,9. Учитывая, что оборудование для семеноводства льна в настоящее время в России не производится, а существующее — металлоемкое, низкопроизводительное и требует достаточно большого расхода топлива, электроэнергии, предлагается более совершенная ресурсосберегающая блочно-модульная линия и эффективный способ сушки и переработки льновороха, разработанные ФГБНУ ФНЦ ЛК (рис. 2) [7].

Для осуществления процесса сушки льновороха используется новая карусельная сушилка СКУ-10/лен/, конструктивно и технологически отличающаяся от известной противоточной сушилки СКМ-1.

Для сушки стеблей льна перед мяльно-трепальными агрегатами разработана инновационная энергосберегающая конвективная сушильная машина для слоя льнотресты, формируемого после размотки рулона, которая также может использоваться при сушке отходов трепания. Для выработки короткого и моноволокна из тресты разработана универсальная линия с дезинтегратором, заменяющая существующие типы линий короткого волокна.

По данным ФГБУ «Агентство «Лен» и региональных органов управления АПК средний размер затрат на возделывание, уборку льна и подработку семян составляет 33,0 тыс. руб. [8]. В таблице 1 представлена структура затрат в технологии возделывания льна-долгунца на планируемую урожайность волокна и семян.

Рис. 2. Схема пункта сушки и переработки льновороха: 1 — загрузочный транспортер; 2 — измельчитель (фрезерное устройство); 3 — гребенчатый транспортер; 4 — сепаратор льновороха; 5 — транспортер, передающий из сепаратора; 6 — транспортер загрузочный в сушилку; 7 — сушилка СКУ-10/лен/; 8 — транспортер-раздатчик; 9 — теплогенератор; 10 — главный вентилятор; 11 — диффузор; 12 — шнек выгрузки из сушилки; 13 — транспортер загрузки молотилки; 14 — молотилка МВУ-1,5; 15 — нория; 16 — бункер семян; 17 — привод сушильной камеры; 18 — пульт управления

Fig. 1. Scheme of the point of drying and processing of flax

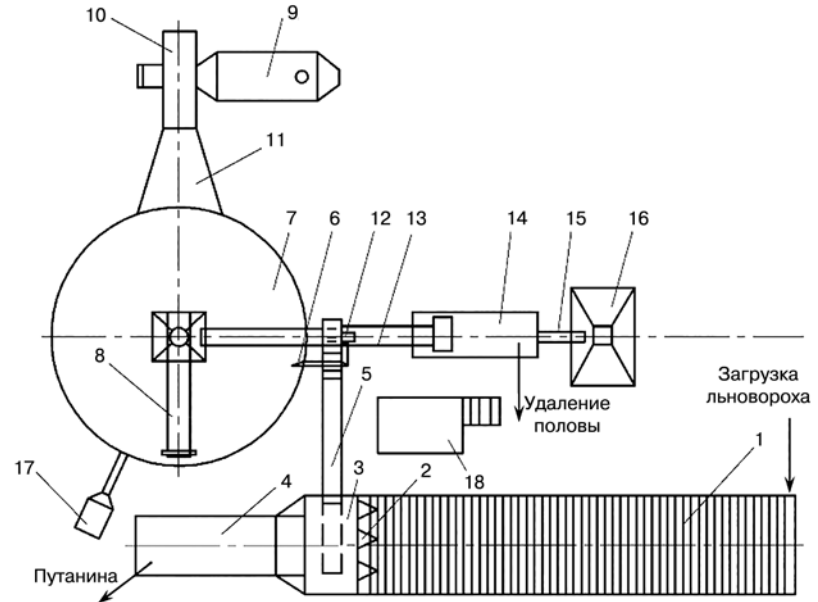


Таблица 1. Структура затрат в технологии возделывания льна-долгунца на планируемую урожайность волокна 10 ц/га и семян 5 ц/га

Table 1. Cost structure in the cultivation technology of fiber flax for the planned yield of fiber 10 centner/ha and seeds 5 centner/ha

Вид работ	Затраты энергии		Производственные затраты, %
	Мдж/га	%	
Обработка почвы	1185,6	6,9	3,4
Предпосевная обработка семян и посев	5595,4	32,4	28,1
Применение минеральных удобрений	2714,4	15,7	15,3
Уход за посевами	1069,4	6,2	11,8
Уборка урожая	6701,8	38,8	41,4
ИТОГО	17 266,6	100,0	100,0

Источник: собственные исследования авторов.

Применение современной системы машин с использованием энергонасыщенных тракторов, широкозахватных комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, сеялок, а также многофункциональных уборочных машин, высокопроизводительных энергосберегающих сушилок и сепараторов позволяет снизить данные затраты на 30–35%. Экономическое преимущество при уборке и первичной переработке льна-долгунца с применением новых технических средств представлено в таблице 2.

Экспериментальные данные показателей качества работы новых технических средств указывают, что увеличивается производительность по отдельным машинам до 50% и более, снижаются затраты на выполнение технологических операций на 30–40%, также снижается содержание путанины в ворохе на 60% и потери семян в 3 раза по сравнению с классической комбайновой уборкой.

Таблица 2. Система машин для уборки и первичной переработки льна по классической технологии и с применением новых технических средств по интенсивной технологии

Table 2. System of machines for harvesting and primary processing of flax according to classical technology and with the use of new technical means according to intensive technology

Операция	Классическая комбайновая уборка льна (урожайность льноволокна 6 ц/га; льносемян 3 ц/га)			Уборка с применением новых технических средств по интенсивной технологии (урожайность льноволокна до 10 ц/га; льносемян 5 ц/га)			Отклонение, +/-
	Состав агрегата/оборудование	Производительность	Затраты	Состав агрегата/оборудование	Производительность	Затраты	
Уборка льна	Трактор МТЗ-82+Льнокомбайн ЛК-4+прицеп 2-ПТС-4	до 1,0 га/ч	1900 руб./га	Самоходный агрегат для теребления и очеса льна на базе зерноуборочного комбайна ACROS	3,0–5,0 га/ч	1570 руб./га	- 330 руб./ч
Транспортировка льновороха на пункт сушки	Трактор МТЗ-82+ Прицеп 2-ПТС-4	0,9 тонн/ч	720 руб./т	Трактор МТЗ-82+ Прицеп 2-ПТС-6	1,0 т/ч	600 руб./т	- 120 руб./т
Сушка и переработка льновороха	Пункт сушки и переработки льновороха КСПЛ-0,9	0,9 тонн/ч	2500 руб./т	Сушилка карусельная с сепаратором вороха СКУ-10 (лен)	1,35 т/ч	1500 руб./т	- 1000 руб./т
Семеочистка	Семяочистительная машина СОМ-300+МВУ-2,5	300 кг/ч	1350 руб./т	Поточная линия очистки семян льна ПЛ-500	500 кг/ч	750 руб./т	- 850 руб./т
Ворошение и вспушивание лент льна	Ворошилка ВЛ-3	3 га/ч	350 руб./га	Вспушиватель лент льна ВЛЛ-3	8–10 га/ч	270 руб./га	- 80 руб./га
Оборачивание лент льна	Оборачиватель навесной ОЛБ-1М	1,5 га/час	420 руб./га	Самоходный оборачиватель ОЛС-01	4,5 га/час	310 руб./га	- 110 руб./га
Подбор тресты	Пресс-подборщик ПРЛ-1,5	0,9 га/час	2100 руб./га	Пресс-подборщик ПРУ-200, ПРЛ-150А	1,5 га/час	1800 руб./га	- 300 руб./га
Сушка льнотресты и отходов трепания	Сушильная машина СКП-10КУ	800 кг/час	310 руб./т	Машина сушильная МС-1	1000 кг/час	215 руб./т	- 95 руб./т
Выработка короткого и моноволокна	Куделеприготовительный агрегат АКЛВ-1–01	600 кг/час	1560 руб./т	Линия выработки моноволокна с дезинтегратором	1000 кг/час	1370 руб./т	- 190 руб./т

Источник: Данные экспериментальных и производственных испытаний в АО «Нерльский льнозавод» Калязинского района, колхозе «Мир» Торжокского района, ООО «Тверская АПК» Бежецкого района Тверской области и АО «Шексна» Шекснинского района Вологодской области и технические характеристики машин и оборудования заводов-изготовителей.

Заключение

Интенсификация технологии производства льна является одним из основных направлений ее совершенствования и развития. При разработке технологий производства льна-долгунца следует ориентироваться на те их параметры, которые обеспечивают повышение экономической эффективности отрасли. К таким параметрам относятся: возможно более высокий уровень интенсивности; наличие энергосберегающих элементов; дифференциация технологий в зависимости от ориентации их на преимущественное получение одного из видов сопряженной продукции; наличие возможности осуществлять адаптацию тех-

нологий к разнообразным естественным условиям производства.

В связи с этими обстоятельствами, основным требованием к современной системе машин является достаточный уровень обеспеченности льносеющих хозяйств новыми энергонасыщенными многофункциональными техническими средствами, которые позволят выполнять весь комплекс технологических операций в оптимальные сроки. Состав парка льноуборочных машин в масштабе хозяйства должен обеспечивать возможность применения как комбайновой, так и отдельной технологии в зависимости от производственных задач и погодной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев М.М. Модернизация технологий уборки льна. *Инновационные разработки для производства льна. Материалы международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЛ*. г. Тверь, 14-15 мая 2015 года. Тверской государственной университет. С.6-11.
2. Поздняков Б.А., Ковалев М.М. Организационно-экономические аспекты технологизации льняного комплекса. Монография. *ГУПТО Тверская областная типография*, 2006. 208 с.
3. Константинов М.М., Дроздов С.Н., Нуралин Б.Н., Олейников С.В., Галиев М.С., Мурзагалиев А.Ж. Дифференциация систем обработки почвы в Западном Казахстане путем использования перспективной системы машин. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018;5(73):141-146.
4. Пучков Е.М., Галкин А.В., Ущাপовский И.В. О состоянии, проблемах и перспективах обеспечения специализированной техникой льнокомплекса России. *Вестник НГИЭИ*. 2018;5(84):97-110.
5. Великанова И.В., Кулов А.Р. Некоторые экономические аспекты формирования системы машин в льноводстве. *Аграрный вестник Урала*. 2020;(5):93-102.
6. Патент РФ № 2693728 Способ уборки льна и многофункциональный агрегат для его осуществления; авторы: В.Д. Игнатов, Р.А. Ростовцев, С.Р. Мкртчян, С.В. Голубев, Г.А. Перов — заявл. 13.08.2018. Оpubl. 04.07.2019.
7. Пучков Е.М., Медведев Ю.А., Галкин А.В., Шишин Д.А. Ресурсосберегающие технологии и технические средства для переработки и сушки льновороха, адаптированные к комбайновой, раздельной и комбинированной уборке льна. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2018;1(56):155-164.
8. Попов Р.А., Великанова И.В. Региональные особенности развития льняного подкомплекса в условиях нарастающих кризисных явлений. *Вестник АПК Верхневолжья*. 2020;2(50):66-71.

ОБ АВТОРАХ:

Пучков Евгений Михайлович, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела экономического анализа в сельском хозяйстве

Великанова Ирина Витальевна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела экономического анализа в сельском хозяйстве

Попов Роман Андреевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агроинженерных технологий

REFERENCES

1. Kovalev M.M. Modernization of flax harvesting technologies. Innovative developments for the production of flax. Materials of the international scientific-practical conference of FGBNU VNIIML. Tver, May 14-15, 2015. *Tver State University*. P.6-11. (In Russ.)
2. Pozdnyakov B.A., Kovalev M.M. Organizational and economic aspects of the flax complex technologization. Monograph. *GUPTO Tver Regional Printing House*, 2006. 208 p. (In Russ.)
3. Konstantinov M.M., Drozdov S.N., Nuralin B.N., Oleinikov S.V., Galiev M.S., Murzagaliev A.Zh. Differentiation of tillage systems in Western Kazakhstan by using a promising system of machines. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2018;5(73):141-146. (In Russ.)
4. Puchkov E.M., Galkin A.V., Uschapovsky I.V. On the state, problems and prospects of providing the Russian flax complex with specialized equipment. *Bulletin of NGIEI*. 2018;5(84):97-110. (In Russ.)
5. Velikanova I.V., Kulov A.R. Some economic aspects of the formation of a machine system in flax growing. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2020;(5):93-102. (In Russ.)
6. RF patent No. 2693728 Method of flax harvesting and multifunctional unit for its implementation; authors: V.D. Ignatov, R.A. Rostovtsev, S.R. Mkrtychyan, S.V. Golubev, G.A. Perov — declared. 13.08.2018. Publ. 04.07.2019. (In Russ.)
7. Puchkov E.M., Medvedev Yu.A., Galkin A.V., Shishin D.A. Resource-saving technologies and technical means for processing and drying of flax, adapted to combine, separate and combined harvesting of flax. *Voronezh State Agrarian University Bulletin*. 2018;1(56):155-164. (In Russ.)
8. Popov R.A., Velikanova I.V. Regional features of the development of the flax subcomplex in the conditions of growing crisis phenomena. *Bulletin of the agro-industrial complex Upper Volga*. 2020;2(50):66-71. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Evgeniy M. Puchkov, Cand. Sci. (Economic), Leading Researcher, Department of Economic Analysis in Agriculture

Irina V. Velikanova, Cand. Sci. (Economic), Senior Researcher, Department of Economic Analysis in Agriculture

Roman A. Popov, Cand. Sci. (Techn.), Leading Researcher, Laboratory of Agroengineering Technologies

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Льняное волокно – одно из главных сырьевых ресурсов российской текстильной промышленности

В этом году Омская область стала лидером России по посевным площадям льна. Так, посевы масличного льна заняли 200 тыс. га, что в несколько раз больше прошлогодних. Масличный лен дает целую линейку продуктов (семена, масло, жмых, шрот), пользуясь спросом на внутреннем и внешнем рынках.

По данным регионального Министерства сельского хозяйства и продовольствия, в этом году масличный лен дал средний урожай до 9 ц/га. Цена за 1 т составила 32–35 тыс. руб. Урожайность льна-долгунца в пересчете на волокно осталась на прошлогоднем уровне – 10 ц/га. Цена за 1 т – 25–27 тыс. руб. Переработкой культуры в регионе занимаются 15 предприятий, мощности которых позволяют осваивать 320 тыс. т сырья в год. Эксперты отмечают, что готовая продукция на внешнем рынке имеет не менее высокий спрос, чем сырье. В настоящее время в Омской области идет строительство комплекса по глубокой переработке масличных культур (предприятие должно выйти на полную мощность в декабре 2023 года). В текущем году регион стал лидером России и по посевным площадям льна-долгунца – 6 030 га. За последнее десятилетие они выросли в 10 раз, а урожайность повысилась в 1,5 раза. В области действует пять линий первичной переработки сырья, приобретено 166 ед. техники, запланировано создание регионального льноводческого селекционно-семеноводческого центра.

Специалисты отмечают перспективность данного направления, ведь льняное волокно – одно из главных сырьевых ресурсов текстильной промышленности России. Развитие льноводства в регионе стимулируется субсидиями. Например, предусмотрены бюджетные компенсации льноводам на частичное покрытие затрат на элитные семена и страхование.

Специалисты отмечают перспективность данного направления, ведь льняное волокно – одно из главных сырьевых ресурсов текстильной промышленности России. Развитие льноводства в регионе стимулируется субсидиями. Например, предусмотрены бюджетные компенсации льноводам на частичное покрытие затрат на элитные семена и страхование.

Специалисты отмечают перспективность данного направления, ведь льняное волокно – одно из главных сырьевых ресурсов текстильной промышленности России. Развитие льноводства в регионе стимулируется субсидиями. Например, предусмотрены бюджетные компенсации льноводам на частичное покрытие затрат на элитные семена и страхование.

Специалисты отмечают перспективность данного направления, ведь льняное волокно – одно из главных сырьевых ресурсов текстильной промышленности России. Развитие льноводства в регионе стимулируется субсидиями. Например, предусмотрены бюджетные компенсации льноводам на частичное покрытие затрат на элитные семена и страхование.

Союз органического земледелия

НЕОБХОДИМА РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕР ПОДДЕРЖКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Зампредседателя Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Сергей Белоусов предложил рассмотреть вопрос о введении комплекса специальных мер поддержки производителей органической продукции.

По мнению сенатора, хозяйствам, производящим органические продукты, следует предоставить, помимо субсидирования затрат на сертификацию, погектарную поддержку, субсидирование на единицу произведенной продукции, компенсацию части затрат на приобретение и использование биопрепаратов и органических удобрений (а также их участия в выставках, в том числе зарубежных). Реализация таких мер будет способствовать снижению цен на органическую продукцию и даст возможность использовать ее широкому кругу потребителей, отметил Белоусов.

В ходе своего выступления на заседании «Продвижение органической продукции в России», прошедшего в рамках Российской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2020», сенатор сообщил, что объем внутреннего рынка экологически чистой продукции оценен экспертами в 250 млн долл. в 2020 году, при этом трудозатраты в органическом сельском хозяйстве существенно выше, чем в интенсивном.

Белоусов отметил, что в настоящее время не в полной мере урегулированы вопросы отнесения биопрепаратов к агрохимикатам, которые не могут применяться в органическом производстве. «Еще не приняты все необходимые стандарты в сфере органической продукции, целесообразно ускорить работу над ними, а также работу по внесению изменений в уже действующие стандарты», – сказал он. Также сенатор отметил необходимость создания системы подготовки и переподготовки кадров в сфере органического сельского хозяйства.

ТРЕНД НА ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ СТАНОВИТСЯ ОДНИМ ИЗ ГЛАВНЫХ НА РОССИЙСКОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ

В рамках Российской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2020» прошла панельная дискуссия, посвященная мерам государственной поддержки производства органической продукции. Мероприятие провел замминистра сельского хозяйства РФ Максим Увайдов.

Замминистра отметил, что тренд на здоровый образ жизни становится одним из главных на российском продовольственном рынке. Главным шагом, направленным на устойчивое развитие органического сельского хозяйства, является вступление в силу с 1 января текущего года закона «Об органической продукции». Роскачеством, по рекомендации Минсельхоза России, принято решение с 20 апреля до конца 2020 года уста-

новить нулевую стоимость сертификации органической продукции для субъектов малого и среднего предпринимательства. В настоящее время со стороны министерства создаются программы дополнительного профобразования по данному направлению, которые уже реализуются аграрными вузами. Увайдов акцентировал внимание на мерах поддержки производителей органики на уровне субъектов РФ. В частности, на отдельной программе софинансирования, которая действует в Томской области, а также компенсации затрат на сертификацию в Белгородской области. Эти мероприятия, по мнению замминистра, позволят сформировать устойчивый сегмент производства органической продукции, удовлетворяющий как внутренним запросам покупателей, так и требованиям стран-импортеров. «Таким образом, Россией будет пройден еще один этап: от повышения качества продукции – к повышению качества жизни», – отметил он.

Также в ходе дискуссии состоялось обсуждение вопросов развития инфраструктуры рынка органической продукции.

СЕНАТОРЫ ОТМЕТИЛИ ВЫСОКИЙ ИНТЕРЕС ОБЩЕСТВА И СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ К ТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Комитет СФ РФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию провел заседание рабочей группы по мониторингу реализации положений Федерального закона «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Участники мероприятия обсудили вопросы государственной поддержки и продвижения на рынке органической продукции, совершенствования системы контроля и надзора в данной сфере. Заместитель председателя комитета Сергей Белоусов отметил высокий интерес как широкой общественности, так и сельхозпроизводителей к теме органического сельского хозяйства. Сегодня в РФ преобладающую долю в производстве такой продукции занимает средний бизнес и органические подразделения крупного агробизнеса. Малые фермерские хозяйства чрезвычайно осторожно подходят к освоению органики, поскольку переход на органическую модель производства в большинстве случаев сопровождается снижением производительности и ростом издержек, пояснил сенатор. Кроме того, крайне затратной для многих является сертификация органического производства. «Разработка дорожной карты по эффективной реализации указанного федерального закона с включением этого сегмента в государственную программу развития сельского хозяйства и федеральный проект «Экспорт продукции АПК» будет способствовать снижению цен на органическую продукцию, – отметил сенатор. – Это сделает органику доступной на внутреннем рынке и более конкурентоспособной на внешнем».

Agros^{DLG} 2021 expo

Международная выставка технологий
для животноводства и полевого
кормопроизводства

27 - 29 | ЯНВАРЯ
МОСКВА, РОССИЯ / КРОКУС ЭКСПО

Новый раздел

“Децентрализованное энергоснабжение”

расширит тематическую направленность АГРОС и представит участникам аграрной отрасли современные решения, связанные с децентрализованным производством энергии и ее инфраструктурой



ДЛГ РУС

DLG - Выставки для профессионалов
от экспертов в сельском хозяйстве



agros-expo.com



@AGROS.EXPO

#AGROS

#AGROS2021

ХЕРРЕМОВ ШАМУРАТ РЕДЖЕПОВИЧ

Поздравляем с 65-летним юбилеем доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАЕН, Шамурата Реджеповича Херремова.

Ш.Р. Херремов родился в 1956 году в г. Ашгабад. В 1978 году закончил с отличием Туркменский сельскохозяйственный институт (нынешний ТСХУ им. С.А. Ниязова), зооветеринарный факультет по специальности «инженер-зоотехник». 45 лет посвятил труду, из них 26 лет занимается наукой и обучением молодых специалистов. Трудовой путь начинал студентом в 1975 году, был рабочим в межхозяйственном животноводческом предприятии Ашхабадского района. С 1979 по 2005 гг. работал в Туркменском сельскохозяйственном университете им. С.А. Ниязова. Прошел почти всю иерархическую лестницу высшего учебного заведения, где приобретал административный опыт работы, начиная с должности старшего лаборанта, заканчивая деканом зооветеринарного факультета, и опыт ученого-педагога, от должности ассистента до заведующего кафедрой «Общей зоотехнии».

В 1983 году защитил кандидатскую диссертацию в Алматинском зооветеринарном институте, а в 1996 году докторскую диссертацию в Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева. В 1995 году ему присвоено звание доцента, а в 2017 году — профессора. В 2013 году он избран иностранным членом Российской академии естественных наук. Его основное научно-исследовательское направление — селекция каракульских овец. Он является одним из основных авторов многоплодного «Мянинского» внутрипородного типа каракульских овец. С 1999 по 2002 гг. являлся национальным координатором по животноводству Туркменистана международного научного центра ICARDA. Член редакционного совета журнала РФ «Аграрная наука».

Шамурат Реджепович опубликовал около 130 научно-педагогических работ, в том числе 6 учебников и 1 монографию.

Ш.Р. Херремов за многолетнюю и плодотворную научно-педагогическую и производственную деятельность Указом Президента Туркменистана (от 16.10.1996г) награжден медалью «За любовь к Отечеству». Указом Президента Туркменистана (от 26.10.2017г.) награж-

ден памятным знаком в честь празднования 26-й годовщины независимости Туркменистана. Приказом Министра образования Туркменистана (от 27.04.2005г.) как победитель межвузовского конкурса объявлен «Преподавателем года». Решением Ученого совета Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева награжден медалями К.А. Тимирязева и Е.Ф. Лискуна. Лауреат Всероссийского Выставочного Центра. Решением Президиума Российской академии естественных наук в 2015 году награжден почетным Знаком академии за заслуги в развитии науки и экономики. В 2017 году присуждено почетные звание и знак «Рыцарь науки и искусств».

Ш.Р. Херремов с 2009 года по настоящее время работает заведующим отдела сельского хозяйства и пищевого производства Союза Промышленников и предпринимателей Туркменистана.

Шамурат ага творческий и незаурядный трудолюбивый человек с большой душой. Его энергичность, целеустремленность, последовательность, отзывчивость, обаяние в общении, принципиальность и требовательность в сочетании с чувством высокой ответственности снискали глубокое уважение среди коллег, учеников, бизнесменов, работников аграрного сектора и многочисленных друзей.

Сердечно поздравляем Шамурата Реджеповича с юбилеем, от всей души желаем ему доброго здоровья, долголетия, благополучия, творческих успехов и удач.

Друзья, коллеги аграрники и коллектив СППТ



НОВОСТИ ИЗ ЦНСХБ

Обзор подготовлен Тимофеевской С.А.

Погодаев В.А. Использование биогенных стимуляторов для повышения продуктивности молодняка индеек : монография / В.А. Погодаев, И.М. Карданова. – Ставрополь. Сервисшкола, 2020. – 135 с. Шифр ЦНСХБ 20-2727.

В монографии приводится анализ литературных данных и результатов собственных исследований по использованию биогенных стимуляторов в практике животноводства, их влияние на показатели обмена веществ и естественную резистентность организма, продуктивность животных. Важным источником производства мяса является индейководство. Впервые на молодняк индеек экспериментально апробированы биогенные стимуляторы, созданные на основе личинок трутневого расплода пчел «СИТР» и взрослых трутневых особей «СТ». Определены оптимальные дозы подкожной инъекции препаратов при выращивании индеек. Изучены интенсивность роста и сохранность молодняка индеек при использовании «СИТР» и «СТ». Проанализированы морфологические и биохимические показатели крови, активность ферментов переаминирования в сыворотке крови, показатели естественной резистентности индеек при использовании данных биостимуляторов. Отмечено положительное влияние «СИТР» и «СТ» на оплату корма приростом живой массы у подопытных индеек. Отмечено, что более эффективным является биостимулятор «СИТР». Изучено влияние инъекций препаратов на мясные качества и динамику развития внутренних органов у индеек. Приведены результаты оценки мясной продуктивности индеек по выходу питательных веществ и энергии, рассчитан коэффициент конверсии протеина и энергии корма в пищевой белок мякоти тушки. Исследовано качество мышечной и жировой тканей, химический состав средней пробы мышечной ткани индеек, ее биологическая ценность. Проведена органолептическая оценка качества мяса и бульона. Рассчитана экономическая эффективность применения биогенных стимуляторов «СИТР» и «СТ» при выращивании индеек. Книга содержит 17 иллюстраций, 35 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 173 источников. Предназначена для зооветспециалистов, научных сотрудников, преподавателей, слушателей ФПК, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов.

Физиолого-биохимические показатели и потребительские качества продукции свиней при использовании в рационах различных источников протеина : монография / В.Х. Темираев, Р.Б. Темираев, А.А. Баева, В.В. Телтова, З.Т. Баева, И.Г. Кокаева. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2019. – 224 с. Шифр ЦНСХБ 20-2745.

Монография посвящена изучению эффективности использования в качестве источника полноценного протеина рапса, сои и продуктов их переработки в составе рационов различных половозрастных групп свиней. Кратко описано состояние производства и перспективы развития свиноводства, вопросы протеинового питания свиней, принципы сбалансированного аминокислотного питания животных. Приведены литературные данные

об эффективности использования рапса, сои и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Описаны способы инактивации антипитательных соединений, содержащихся в рапсе и продуктах его переработки, сое и соевых продуктах. Освещены методические подходы к решению проблем протеинового питания свиней. Представлены результаты экспериментов по использованию экструдированного рапсового жмыха в кормлении ремонтных свинок и свиноматок. Изучены морфологические и биохимические показатели крови, переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у ремонтных свинок и свиноматок. Проанализирован классный состав ремонтных свинок, основные промеры и индексы телосложения, оплодотворяемость, продуктивные и воспроизводительные качества. Приведены экономические показатели использования рапсового жмыха в кормлении свиней. Изучена эффективность применения соевого жмыха в рационах свиноматок и откормочных подсвинков. Исследованы показатели крови, усвояемость питательных веществ, расход корма на 1 кг прироста живой массы подсвинков. Проанализированы убойные показатели, физико-химические свойства и технологические качества мяса подопытных животных. Рассчитана экономическая эффективность производства свинины. Книга содержит 53 таблицы, 35 приложений в виде таблиц и список использованной литературы из 330 отечественных и иностранных источников. Предназначена для научных сотрудников, аспирантов, преподавателей и студентов зооветеринарного, биологического профиля и технологии продукции и организации общественного питания.

Лаврентьев А.Ю. Роль биологически активных добавок в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы : монография / А.Ю. Лаврентьев, Е.Ю. Немцева, Н.В. Данилова, В.С. Шерне, Е.Ю. Иванова. – Чебоксары, 2020. – 324 с. Шифр ЦНСХБ 20-2755.

Монография посвящена проблеме обеспечения полноценного кормления животных путем использования в рационах различных кормовых добавок и биологически активных веществ. Приведены литературные данные и обобщены результаты собственных исследований. Описаны нетрадиционные кормовые добавки, применяемые в рационах молодняка сельскохозяйственных животных и птицы: цеолитсодержащие трепелы, биогенные стимуляторы растительного происхождения, терпеноиды. Особое внимание уделено использованию ферментных препаратов в кормлении свиней и птицы. Приведена номенклатура ферментных препаратов, дана их характеристика, описан механизм действия. Изучено использование цеолитсодержащего трепела «Пермаит» при откорме свиней и цыплят-бройлеров. Проанализированы динамика прироста живой массы, переваримость и использование питательных веществ, морфологические и биохимические показатели крови. Рассчитана экономическая эффективность. В научно-хозяйственных и производственных опытах исследовано влияние комплексного микроэлементного препарата «Сувар» на репродуктивные функции свино-

маток, рост молодняка свиней, переваримость и усвояемость питательных веществ в организме, качество продукции и некоторые гематологические и биохимические показатели животных. Показана целесообразность и эффективность обогащения комбикормов для молодняка свиней при производстве свинины смесями ферментных препаратов отечественного производства. Изучены баланс питательных веществ, показатели крови, откормочные и убойные качества, мясо-сальная продуктивность свиней. Приведены результаты опытов по использованию ферментных препаратов в кормлении кур-несушек. Оценены динамика яйценоскости, качество яиц, масса и морфометрические показатели яиц, яичная масса за репродуктивный период. Изучено влияние ферментных препаратов на живую массу, сохранность и жизнеспособность кур-несушек, их гематологические показатели. Рассчитана экономическая эффективность использования ферментов в рационах кур-несушек. Книга содержит 7 иллюстраций, 90 таблиц и список использованной отечественной и иностранной литературы из 230 источников. Предназначена для научных сотрудников, специалистов агропромышленного комплекса, руководителей хозяйств, аспирантов и студентов зоотехнического направления подготовки.

Лаптев Г.Ю. Микробиом сельскохозяйственных животных: связь со здоровьем и продуктивностью : монография / Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Е.А. Ылдырым и др. – СПб. : Проспект Науки, 2020. – 336 с. Шифр ЦНСХБ 20-3561.

Совершенствование основ питания животных и птиц является базой для динамичного развития сельского хозяйства. С целью улучшения методов оценки обмена веществ и состояния здоровья животных, повышения их продуктивности важно изучение микробиоты желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных. В центре внимания монографии – научные данные о составе, межмикробных взаимодействиях и функциях кишечного микробиома животных и птиц. Содержит-

ся информация о современных методах изучения микробиома (метод количественной ПЦР, T-RFLP-анализ, секвенирование нового поколения). Представлена классификация и функции кишечных микроорганизмов. Описаны особенности микробиома жвачных, моногастрических животных и птиц. Дана характеристика микробного пейзажа в рубце, нормы содержания микрофлоры в рубце крупного рогатого скота, особенности микробиома рубца северных оленей, а также факторы, влияющие на рубцовые микроорганизмы. Уделено внимание микрофлоре копыт, репродуктивной системы, вымени. Представлены разнообразие микроорганизмов в кишечнике свиней, состав микрофлоры в различных отделах кишечника свиней, динамика микробиома свиней на разных этапах производственного цикла. Описаны диапазоны содержания нормофлоры в кишечнике птиц, микрофлора куриных эмбрионов, изменения микрофлоры в процессе онтогенеза, факторы, влияющие на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта кур. Представлена информация о микрофлоре суставов птиц. Особое внимание уделено экологически чистым технологиям, направленным на коррекцию микробиома и устранение дисбиотических нарушений у сельскохозяйственных животных и птицы. Затронута проблема антибиотикорезистентности у бактерий. Представлена классификация про- и фитобиотиков, описаны свойства современных фитобиотиков. Представлены отечественные пробиотики, многокомпонентные биопрепараты, используемые в качестве кормовых добавок, и биопрепараты для улучшения микроклимата животноводческих помещений. Книга содержит 89 иллюстраций, 85 таблиц и библиографический список из 467 отечественных и иностранных источников. Предназначена для специалистов в области ветеринарной микробиологии, кормления и содержания сельскохозяйственных животных, а также для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов, ветеринарных врачей.



Умная Ферма

2-3
декабря
2020

Санкт-Петербург,
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Выставка оборудования, кормов и ветеринарной продукции для животноводства и птицеводства



Разделы:

- ▶ Оборудование для разведения, содержания и кормления
- ▶ Оборудование для доения, первичной переработки молока и мяса
- ▶ Ветеринарные препараты, инструменты и услуги
- ▶ Корма и кормовые добавки

NEW Оборудование, средства и материалы для растениеводства

12+

Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге

MVK Международная
Выставочная
Компания

+7 (812) 380 6009/00
smartfarm@mvk.ru

Забронируйте стенд:
smartfarm-expo.ru



научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE
ISSN 0869-8155

- ◆ Наука
- ◆ Технология
- ◆ Передовой опыт

Входит в перечень журналов, рецензируемых ВАК, в системы РИНЦ, AGRIS, EBSCO, всем научным статьям присваивается DOI.

ПОДПИСКА НА ПЕЧАТНУЮ ВЕРСИЮ
В КАТАЛОГАХ УРАЛПРЕСС:



www.ural-press.ru
Подписной индекс: 71756

ОФОРМИТЬ ЭЛЕКТРОННУЮ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ:



На сервисе
<https://www.floowie.ru/>



На своем мобильном телефоне:
через приложение FLOWIE



www.agrarianscience.org
agrovetpress@inbox.ru



+7 (495) 777-67-67 (доб. 1453)



109147, г. Москва, ул. Марксистская,
д. 3, стр. 7



www.ural-press.ru