

научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN
SCIENCE

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

7–8
2021



Законодательство

Развитие экспорта – основное условие стабильного роста АПК России

16

Бизнес

Молоко и мясо оказалось в ценовых ножницах

20

Наука

Российский хлопок стремится выйти на широкие поля

33

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE

Ежемесячный научно-теоретический и производственный журнал, выходящий один раз в месяц.

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.
Баймуканов Д.А. — доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела технологии молочного 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, 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.
Йозеф Зайц — доктор ветеринарных наук, специалист по размножению животных, Чешская Республика.
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 Агроботехнологического департамента Российского университета дружбы народов, Москва, Россия.
Исламгулов Д.Р. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет».
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. — главный научный сотрудник, заведующий отделом кормления с. х животных, д. с.-х. н., профессор РАН.
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.
Подобед Л.И. — доктор с.-х. наук, профессор, заведующий лабораторией кормления, физиологии питания животных и кормопроизводства института животноводства НААН Украины.
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 «МГУПП», 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.

7-8 · 2021

Agrarnaya nauka

Том 351, номер 7-8, 2021
Volume 351, number 7-8, 2021
ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

© 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: Шушлина А.А.
Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.
Дизайн и верстка: Полякова Н.О.
Журналисты: Седова Ю., Ельников В., Шушлина А.

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. 1453)
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 27.08.2021

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

© 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: Shushlina A.A.

Executive editor: Shliakhova G.I.

Design and layout: Poliakova N.O.

Journalists: Sedova Yulia, Elnikov Vladimir, Shushlina A.A.

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 27/08/2021

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”.

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.
- Islamgulov D.R.** — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian university”
- 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 Zhangir 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.
- Podobed L.I.** — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Animal Feeding Laboratory, Animal Nutrition Physiology and Fodder Production of the Animal Husbandry Institute, National Academy of Sciences of Ukraine
- Rebezev 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.
- Zajic J.** — MVDr., Ph.D., Doctor of Veterinary Science, Animal Breeding Specialist Czech Republic.

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

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Племенное животноводство — приоритетное направление 81 региона России.....	6
Развитие экспорта — основное условие стабильного роста АПК России.....	8
В России стартовала первая сельскохозяйственная микроперепишь.....	10

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

Петрова Ю.В., Луговая И.С., Васильченко В.Д., Антипов А.А., Агринская Е.П. Влияние «Продактив Ацид SE» на микробиологические показатели мяса индеек.....	11
--	----

ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ

Давыдов Е.В., Уша Б.В., Марюшина Т.О., Матвеева М.В., Немцева Ю.С. Изменение гематологических и биохимических показателей крови кошек при онкологических заболеваниях после применения фотодинамической терапии.....	15
--	----

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Увеличение продуктивности коров молочных пород — основная тенденция развития молочного животноводства.....	18
Федюк В.В., Чертов А.А. Влияние индексов резистентности свиноматок на рост их потомства.....	19
Лакота Е.А., Забелина М.В. Создание эффективного типа мериносов Поволжья методом внутривидовой селекции.....	24
Попов Н.А. Генеалогическая структура и оценка быков-производителей голштинской породы.....	28
Емануйлова Ж.В., Егорова А.В., Ефимов Д.Н., Комаров А.А. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9».....	33
Юлдышбаев Ю.А., Косилов В.И., Кубатбеков Т.С., Седых Т.А., Калякина Р.Г., Савчук С.В. Пищевая ценность мясной продукции молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами.....	37

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Фролов В.В. Определение биологической безопасности применения биодegradабельных пленочных покрытий на организм лабораторных животных.....	41
Биобезопасность подкрепляется эффективным ветеринарным законодательством.....	45
Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В., Денисова Е.А. Метод иммуномикрочиповой технологии при контроле антимикробных веществ для мониторинга продукции животноводства.....	47

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

Шишкина М.С., Лобова Т.П., Михайлова В.В., Скворцова А.Н., Варенцова А.А. Анализ результатов эпизоотического мониторинга бешенства в Российской Федерации в 2020 году.....	52
--	----

ЖИВОТНОВОДСТВО

Малым фермерам предстоит освоить мясное скотоводство.....	59
Костомахин Н.М., Юлдашбаев Ю.А., Диков А.В., Костомахин М.Н. Биологические особенности ездовых собак разных пород.....	60
Молоко и мясо оказались в ценовых ножницах.....	63

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ С/Х ЖИВОТНЫХ

Чем полезно зерно сорго для современного животноводства и птицеводства.....	66
Потапова Л.В., Журавлев М.С., Буряков Н.П., Езерская Ю.А. Влияние альфа-монолаурин на продуктивность свиней на откорме в промышленных условиях.....	68
Севастьянова Т.В., Уша Б.В. Применение высокоэффективных функциональных кормовых добавок в рационе спортивных лошадей.....	71
Влияние ультрафиолетовых лучей на рост и развитие сельскохозяйственных животных.....	75

НАУКА И БИЗНЕС

Отходы животноводства пойдут на пользу сельскому хозяйству.....	76
---	----

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Российский хлопок стремится выйти на широкие поля.....	78
Гребенников В. Г., Шипилов И. А., Хонина О. В., Ашибокова Л.Р. ² Способы улучшения низкопродуктивных сенокосов и пастбищ в засушливых районах.....	81
Тулинов А.Г., Лобанов А.Ю. Результаты испытания гибридов картофеля селекционных питомников в условиях Республики Коми.....	85
Хрипунов А.И., Община Е.Н. Продуктивность зерновых севооборотов в ландшафтных условиях Центрального Предкавказья.....	89
Павлова С.А., Пестерева Е.С. Организация зеленого конвейера из районированных многолетних трав в условиях Крайнего Севера.....	93
Создавайте хорошие условия возделывания подсолнечника и получайте высокие урожаи!.....	97

ОВОЩЕВОДСТВО

Моляко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Качество картофеля влияет на потребительские свойства переработанных продуктов.....	99
---	----

ПЛОДОВОДСТВО

Седов Е.Н., Корнеева С.А., Янчук Т.В. Продолжительность периода создания сортов яблони и задачи по его сокращению.....	104
Безух Е.П., Зыков А.В. Использование мульчирующих материалов при выращивании саженцев яблони и груши в малогабаритных пленочных теплицах.....	109

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Шевцова М.С., Кадоркина В.Ф. Оценка исходного материала ломкоколосника ситникового на устойчивость к листовым болезням.....	115
---	-----

АГРОХИМИЯ

Ивенин А.В. ¹ , Саков А.П., Богомолова Ю.А., Бузынина Т.С., Ивенин В.В. Влияние внесения минеральных удобрений и длительного последствия известкования на биологические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность клевера лугового 1 г.п. в условиях юго-юостока Волго-Вятского региона.....	119
--	-----

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Директор московского бюро ФАО Олег Кобяков: «Почва — это бесценный ресурс, основа обеспечения продовольственной безопасности».....	123
--	-----

ОБЗОР ОТРАСЛЕВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Грюнер Л.А. Переиздан первый том «Помологии» «Яблоня».....	125
--	-----

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Представительство AMAZON построят в Подмоскowie.....	128
--	-----

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Долгова И.М., Александрова Н.Р., Петрякова С.Ю. Оценка конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций.....	130
--	-----

CONTENTS

LEGISLATION

Livestock breeding is a priority task for 81 Russian regions	6
Export development is the main condition for stable growth of the Russian agro-industrial complex	8
The first agricultural microcensus was launched in Russia	10

VETERINARY PHARMACOLOGY

<i>Petrova Yu.V., Lugovaya I.S., Vasilchenko V.D., Antipov A.A., Agrinskaya E.P.</i> Effect of "Productive Acid SE" on microbiological parameters of turkey meat	11
--	----

ANIMAL THERAPY

<i>Davydov E.V., Usha B.V., Maryushina T.O., Matveeva M.V., Nemtseva Yu.S.</i> The effect of photodynamic therapy on the hematological and biochemical parameters of the blood of cats	15
--	----

BREEDING, GENETICS

Increasing the productivity of dairy cows is the main trend in the dairy farming development	18
<i>Fedyuk V.V., Chertov A.A.</i> Influence of sow resistance indices on the growth of their offspring	19
<i>Lakota E.A., Zabelina M.V.</i> An effective type of merino in the Volga region by the method of intrabreed selectionAn effective type of merino in the Volga region by the method of intrabreed selection	24
<i>Popov N.A.</i> Genealogical structure and evaluation of Holstein breeding bulls	28
<i>Emanuylova Z.V., Egorova A.V., Efimov D.N., Komarov A.A.</i> New highly productive russian cross of broiler chicken "Smena-9"	33
<i>Yuldysbaev Yu.A., Kosilov V.I., Kubatbekov T.S., Sedykh T.A., Kalyakina R.G., Savchuk S.V.</i> Nutritional value of meat products of young stock of black-and-white breed and its crosses with Holstein	37

BIOLOGICAL SAFETY

<i>Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E., Beloglazova K.E., Frolov V.V.</i> Determination of the biological safety of the use of biodegradable film coatings on the organism of laboratory animals	41
Biosecurity is supported by efficient veterinary legislation	45
<i>Goryainova G.M., Arsenyeva L.V., Denisova E.A.</i> The method of immunomicrochip technology in the control of antimicrobial substances in the monitoring of livestock products	47

EPIZOOTOLOGY

<i>Shishkina M.S., Lobova T.P., Mikhailova V.V., Skvortsova A.N., Varentsova A.A.</i> Analysis of the results of epizootic monitoring of rabies in the Russian Federation in 2020	52
---	----

ANIMAL HUSBANDRY

Small farmers will have to master meat stockbreeding	59
<i>Kostomakhin N.M., Yuldashbaev Yu.A., Dikov A.V., Kostomakhin M.N.</i> Biological traits of sled dogs of different breeds	60
Milk and meat are affected by price distortions	63

FORAGE PRODUCTION, FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS

Why is sorghum grain useful for modern livestock and poultry farming	66
<i>Potapova L.V., Zhuravlev M.S., Buryakov N.P., Ezerskaya Y.A.</i> Effect of alpha-monolaurin on performance of fattening pigs under industrial conditions	68
<i>Sevastyanova T.V., Usha B.V.</i> The use of highly effective functional feed additives in the diet of sport horses	71
Influence of ultraviolet rays on the growth of farm animals	75

SCIENCE AND BUSINESS

Livestock waste will benefit agriculture	76
--	----

GENERAL AGRICULTURE

Russian cotton is conquering world market	78
<i>Grebennikov V.G., Shipilov I.A., Khonina O.V., Ashibokova L.R.</i> Ways to improve low-yield hayfields and pastures in arid areas	81
<i>Tulinov A.G., Lobanov A.Yu.</i> Results of testing potato hybrids in breeding nurseries in the Komi Republic	85
<i>Khripunov A.I., Obshchiya E.N.</i> Productivity of grain crop rotations in the landscape conditions of the Central Ciscaucasia	89
<i>Pavlova S.A., Pestereva E.S.</i> Organization of a green conveyor of zoned perennial grasses in the Far North	93
Let's create good conditions for sunflower cultivation and get high yields!	97

VEGETABLE PRODUCTION

<i>Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P.</i> The quality of potatoes affects consumer properties of processed foods	99
--	----

FRUITGROWING

<i>Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A.</i> Duration of the period for creating apple cultivars and tasks on reducing it	104
<i>Bezukh E.P., Zykov A.V.</i> The use of mulching material in the cultivation of apple and pear in a small plastic greenhouses	109

CROP PROTECTION

<i>Shevtsova M.S., Kadorkina V.F.</i> Assessment of starting material of <i>Psathyrostachys juncea</i> for resistance to leaf diseases	115
--	-----

AGROCHEMISTRY

<i>Ilvenin A.V., Sakov A.P., Bogomolova Yu.A., Buzynina T.S., Ilvenin V.V.</i> The effect of mineral fertilizers and long-term aftereffect of liming on the biological properties of light gray forest soil and the yield of meadow clover 1g. p. in the conditions of the South-East of the Volga-Vyatka region	119
--	-----

TILLAGE

FAO Moscow Office Director Oleg Kobayakov: "Soil is an invaluable resource, the basis for ensuring food security"	123
---	-----

INDUSTRY LITERATURE REVIEW

<i>Gruner L.A.</i> The first volume of "Pomology" "Apple" has been reissued	125
---	-----

ANALYTICAL REVIEW

AMAZONE office will be built in the Moscow region	128
---	-----

AGRICULTURAL MANAGEMENT

Assessment of the competitiveness of agricultural organizations	130
---	-----

В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ПОГОЛОВЬЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

По данным территориальной службы статистики по Пензенской области, итоги первого полугодия 2021 года демонстрируют рост в регионе производственных показателей в сфере животноводства в секторе организованных хозяйств.

Так, за 6 месяцев 2021 года в сельскохозяйственных предприятиях области произведено 192,3 тыс. т скота и птицы на убой в живом весе. Валовой надой молока превысил 122,5 тыс. т, что на 24% больше, чем за аналогичный период 2020 года. Надой молока на одну корову составил 4603 кг, что на 8,5% больше, чем за первое полугодие прошлого года.

За первое полугодие в секторе сельхозорганизаций получено 71,5 млн штук куриных яиц, что на 6,5% больше, чем за аналогичный прошлогодний период. На 11,7% увеличилось поголовье птицы.

Статистики также отмечают, что в течение первого полугодия в регионе на 12,5% выросло поголовье крупного рогатого скота (в том числе, на 10,6% увеличилось поголовье коров), по сравнению с аналогичным периодом 2020 года.



ВЛАДИМИР ПУТИН ПРОГНОЗИРУЕТ, ЧТО УРОЖАЙ ЗЕРНОВЫХ В РФ ПРЕВЫСИТ 127 МЛН ТОНН

Президент России Владимир Путин в ходе встречи с представителями партии «Единая Россия», состоявшейся 22 августа, отметил, что урожай зерновых России в 2021 году превысит 127 млн тонн. «Думаю, что в этом году у нас будет урожай не такой рекордный, как в прошлом, в силу целого ряда обстоятельств, но свыше 127 миллионов тонн зерновых точно мы соберем», – сказал он. По мнению В.В. Путина, это очень хороший показатель, – такой урожай обеспечит внутренние потребности РФ и экспортный потенциал.

Также Владимир Путин отметил, что экономика сельского хозяйства в России развивается хорошими темпами.

РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ СОСТАВ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА ПО ДНК ПОДСОЛНЕЧНИКА



Сотрудники Сколковского института науки и технологий впервые применили геномные технологии, чтобы по особенностям в структуре ДНК семян подсолнечника определить химический состав и некоторые другие свойства подсолнечного масла, сообщила пресс-служба учреждения. С этой целью исследователи проанализировали геномы 601 линии подсолнечника, семена которых хранились в коллекциях Всероссийского института генетических ресурсов им. Н.И. Вавилова, Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта и компании «Агроплазма».

Молекулярные биологи исследовали около 2,5 млн мелких мутаций в геномах каждого сорта подсолнечника и выяснили, что на химический состав подсолнечного масла влияет порядка 30 тыс. мелких мутаций. Они выделили 28 точечных мутаций, особенно сильно повлиявших на химический состав масла. По мнению ученых, с помощью этих маркеров селекционеры смогут достаточно точно предсказать, какими свойствами будут обладать культивируемые ими новые сорта подсолнечника.

Подобным образом, пояснили разработчики, можно вывести растения, масло из которых будет подходить для заправки салатов, жарки пищи или промышленного использования, не прибегая при этом к технологиям редактирования генома.

ЗА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2021 ГОДА РОССИЯ ЭКСПОРТИРОВАЛА ВО ВЬЕТНАМ БОЛЕЕ 45 ТЫСЯЧ ТОНН СВИНИНЫ

Россия стала крупнейшим поставщиком мяса и мясных субпродуктов на рынок Вьетнама с начала 2021 года, сообщило издание Vietnam News со ссылкой на данные министерства сельского хозяйства и развития сельских районов республики.

По данным ведомства, в первом полугодии текущего года Вьетнам импортировал более 70 тыс. т свинины и свиных субпродуктов. Основными экспортерами этого вида продукции животноводства стали РФ, США, Индия, Нидерланды и Польша, причем доля Российской Федерации превысила половину поставок свинины.

За первую половину 2021 года Россия экспортировала в республику 45,75 тыс. т свинины стоимостью 97,49 млн долларов. По данным экспертов, это на 493,2% больше по объему и на 437,5% выше в денежном выражении по сравнению с первым полугодием 2020 года.

Общая стоимость вьетнамского импорта продуктов животноводства за шесть месяцев 2021 года увеличилась на 8,9% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составила 1,82 млрд долларов.



ПЛЕМЕННОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО — ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 81 РЕГИОНА РОССИИ

В рамках круглого стола, прошедшего в Совете Федерации, участники обсудили вопросы оптимизации законодательного обеспечения развития племенного животноводства в России. Особый интерес экспертного сообщества вызвал доклад заместителя директора департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ Галины Сафиной «Генетические ресурсы в животноводстве, меры государственной поддержки, ключевые задачи».

Отечественное племенное животноводство — это основа совершенствования породных и продуктивных качеств разводимых сельскохозяйственных животных, отметила Галина Сафина в ходе своего выступления. Она акцентировала внимание на беспрецедентных мерах господдержки этой перспективной отрасли. Так, по данным субъектов, за прошлый год на племенное дело было выделено субсидий порядка 11,5 млрд руб. из федерального и региональных бюджетов. Средняя ставка субсидий по РФ на маточную условную голову составила 4755 руб.; на быка — 298 тыс. рублей.

В 2021 году 81 субъектом РФ племенное животноводство определено как приоритетное направление, с регионами заключены соглашения, в рамках которых расчетный объем средств на племенное и маточное поголовье составляет порядка 9,8 млрд руб., сообщила эксперт.

«Ведение племенной работы с животными требует дополнительных финансовых затрат, это безусловно. Реализация селекционных мероприятий — обязательное требование для каждой организации, которая зарегистрирована в государственном племенном регистре», — сказала Галина Сафина. Для примера она представила информацию о структуре затрат на селекционные мероприятия в молочном скотоводстве и овцеводстве. Оказалось, что в среднем ежегодные затраты на ведение селекционной работы на одну корову составляют чуть более 3200 руб., на одну овцематку — 660 руб. По мнению эксперта, если отталкиваться от среднероссийской ставки субсидий на животных, то выделяемых государством средств достаточно для ведения племенной работы.

«Вопрос организации воспроизводства молочного скота является сегодня приоритетным в концепции

развития подотрасли и находит свое отражение во всех повестках мероприятий с участием Минсельхоза России. На что мне хотелось бы обратить внимание? Несмотря на реализуемые меры, показатель по охвату искусственного осеменения коров по личным подворьям и крестьянским (фермерским) хозяйствам остается неудовлетворительным. С учетом наличия поголовья, а также фактического расхода семени на одно плодотворное осеменение, ежегодная потребность в биоматериале, то есть емкость рынка, составляет у нас порядка десяти миллионов доз. Для организации условий по воспроизводству стад созданы и функционируют 43 организации по искусственному осеменению — это те, что содержат быков, и 40 предприятий по хранению и реализации семени. Таким образом, даже с учетом географических особенностей нашей страны, сервисных организаций на сегодня более чем достаточно», — сообщила замдиректора департамента Минсельхоза. По ее данным, в результате инвентаризации породных ресурсов было отмечено сокращение поголовья коров, в первую очередь отечественной селекции, созданных на площадках ведущих племенных заводов и отличавшихся повышенным содержанием в молоке жира, белка и продолжительностью периода производственного использования. «С целью сохранения отечественного генофонда, Министерством сельского хозяйства РФ принято решение об установлении для коров генофондных пород повышающего коэффициента, что позволит применить увеличенную ставку субсидии для ведения селекции с животными», — пояснила представитель ведомства. — А регионам, в свою очередь, было рекомендовано применять дифференцированный подход после полной инвентаризации племенного поголовья на соответствие породной принадлежности. Соответствующие



методические рекомендации в помощь региональным племенным службам подготовлены рабочей группой, созданной на площадке Минсельхоза России. Более того, мы планируем в ближайшее время провести ряд межрегиональных практических семинаров».

Галина Сафина отметила, что современная племенная база мясного скотоводства России — это популяция животных 12 специализированных мясных пород, наибольший удельный вес среди которых, по данным на 2020 год, занимают представители калмыцкой породы (36,6%), за ними располагаются представители абердин-ангусской (29,7%), герефордской (18,5%), казахской белоголовой (11,7%), прочих пород (3,5%). «Сегодня подконтрольное маточное поголовье составляет порядка 180 тысяч голов, от которых ежегодно мы реализуем 32–42 тысячи племенного молодняка. В отличие от молочного скотоводства, тут мы фактически не импортируем племенной молодняк из-за рубежа и ежегодно осуществляем экспорт на уровне 80 тысяч голов, — сказала она. — В отношении инвентаризации породных ресурсов нам также предстоит реализовать комплекс соответствующих мероприятий».

Эксперт отметила активную работу по развитию отечественной базы племенной птицы, проводимую с целью снижения импортозависимости от поставок генетического материала из-за рубежа, в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. Она сообщила о создании в СГЦ «Смена» (филиале ФНЦ ВНИТИП РАН, расположенном в Московской области) отечественного кросса мясных кур «СМЕНА 9», который в декабре 2020 года был утвержден как новое селекционное достижение, отличающееся повышенной живой массой финального гибрида в возрасте убоя, а также хорошими показателями по сохранности и конверсии корма. «Успешная реализация программных мероприятий ФНТП позволит к 2025 году обеспечить удельный вес производства нового конкурентоспособного мясного кросса кур в общем объеме от производства мясных кур до 15%. Это наши планы», — сообщила замглавы департамента.

В настоящее время одним из ключевых сдерживающих факторов развития отечественной базы племенного животноводства является низкий уровень автоматизации селекционных процессов, отметила Галина Сафина. «Анализ изучения практик ведения селекционно-племенной работы с животным развитых стран указывает на обязательное использование соответствующих информационных систем в качестве инструмента, необходимого для максимальной реализации генетического прогресса популяции животных, — пояснила она. — Со-



временные системы селекционно-племенной работы с животными базируются на интенсивном использовании лучших генотипов в системе репродукции генетических ресурсов стад и пород. При этом одним из основных критериев эффективности данной системы является качество и оперативность поступающей информации, с чем сегодня у нас, к сожалению, не все в порядке. Сложно не согласиться, что получение информации в разрезе стад один раз в год явно недостаточно для решения поставленных перед нами задач. Более того, требуют решения такие аспекты, как верификация получаемых данных для использования их в оценке племенной ценности животных. Помимо этого, нам нужна информация для оказания эффективной поддержки со стороны государства». Для решения этих задач Минсельхоз России, проинформировала представитель ведомства, готовит законодательную инициативу, включающую создание государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов. Новая система позволит вести оперативный учет и обработку данных, оценивать племенную ценность животных с использованием правил, отвечающих требованиям ЕЭК, интегрировать данные о предоставлении госуслуг, повысить эффективность господдержки, а также минимизировать риски возникновения неблагоприятных эпизоотических ситуаций в результате обеспечения информационного взаимодействия с Россельхознадзором.

Седова Ю.Г.



РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТА — ОСНОВНОЕ УСЛОВИЕ СТАБИЛЬНОГО РОСТА АПК РОССИИ

В рамках сессии Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ– 2021) ведущие эксперты обсудили роль России в глобальной продовольственной безопасности.



Актуальность вопросов продовольственной безопасности в последнее время существенно возрастает, отметил в ходе сессии заместитель министра сельского хозяйства РФ Сергей Левин. «Это связано с разными факторами, в частности, очень быстрым ростом населения планеты. Экономике и население сталкиваются с новыми, ранее неизвестными вызовами. Простой пример: мы все пережили и еще переживаем эпидемию COVID-19, однако не до конца оцениваем ее влияние на продовольственную безопасность в мире. А между тем, по оценкам ФАО (Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН), в 2019 году, до начала эпидемии, недоедание и голодание испытывало порядка 700 миллионов человек на Земле, то есть примерно 1/10 часть. В настоящее время, по предварительным оценкам Организации Объединенных Наций, это число возросло приблизительно на 20%, то есть почти на 130 миллионов человек. Вот таково влияние эпидемии COVID-19 на продовольственную безопасность и питание людей на планете. Напомню, что ООН была поставлена задача — добиться нулевой зависимости, нулевого страдания от голода к 2030 году (это цель устойчивого развития № 2). Эпидемия COVID-19 значительно ослабила продвижение к данной цели», — сказал Сергей Левин. По мнению замминистра, одним из ключевых гарантов мировой продовольственной безопасности может стать наша страна, которой удалось из ведущего импортера продовольствия мира превратиться в одного из крупнейших мировых экспортеров. «Мы полностью накормили и обеспечили свой народ, а теперь последо-

вательно и стабильно наращиваем экспорт, который за последние шесть лет вырос почти на 90%, более чем на 14 миллиардов долларов. Для сравнения: средний рост экспорта среди 20 крупнейших экспортеров за период с 2015 по 2021 гг. — 3,5% в год, а наш — 13,5%», — сообщил он.

Развитие экспорта для России — основное условие дальнейшего стабильного роста АПК и увеличения конкурентоспособности продукции, отметил Сергей Левин. Однако следует помнить, что мировой рынок — это высоконкурентная среда с постоянно меняющимися условиями и новыми вызовами. Так, введение в период пандемии карантинных мер во всех странах продемонстрировало уязвимость мировых продовольственных цепочек и важность их стабильного и надежного функционирования вне зависимости от внешних обстоятельств. «Многие страны во время ковида увеличили закупки в государственные стратегические резервы, чтобы была возможность кормить население в случае локдауна, вследствие того, что стабильность этих цепочек была под угрозой», — пояснил эксперт.

Разумеется, наряду с пандемией существуют и другие мировые вызовы, представляющие угрозу мировой продовольственной безопасности, отметил Сергей Левин, акцентировав внимание на проблеме климатического кризиса. «Глобальное изменение климата или глобальное потепление, о котором мы все больше говорим в последнее время, безусловно, увеличивает уязвимость многих стран в стабильном сельхозпроизводстве, — сказал он. — Из-за климатических изме-

нений выращивание ряда культур смещается в более северные широты. При этом все климатические прогнозы последних лет предполагают увеличение количества осадков в северных широтах и уменьшение их — в южных, например, на юге Европы. А Россия, вследствие своего уникального географического положения, может от этого выиграть! Мы обладаем уникальными агроклиматическими преимуществами. Наше производство сильно диверсифицировано, поэтому от смещения тепловой зоны на север наши возможности по сельхозпроизводству только возрастут. К тому же в России есть фундаментальная основа для дальнейшего развития производства — около 13 миллионов гектар неиспользуемой пашни, для возвращения в севооборот которой правительством принята специальная госпрограмма, включающая большой комплекс мер (агрохимические исследования, реконструкция мелиоративных, гидротехнических сооружений и многое другое). Вторым лимитирующим фактором во всем мире являются водные ресурсы. Здесь у России тоже есть безусловное существенное преимущество: мы обладаем вторым в мире по размеру запасом пресной воды, а на душу населения — третьим. Все это дает нам очень хороший задел для того, чтобы использовать вызовы, с которыми сталкивается мировое сообщество, — чтобы развивать производство и увеличивать поставки продовольствия на мировой рынок».

Тема продовольственной безопасности играет ключевую роль в современной мировой повестке, отметил модератор дискуссии, руководитель Национальной мясной ассоциации Сергей Юшин. «Очевидно, что перебои с поставками продовольствия, угрозы голода и недоедания являются дестабилизирующими факторами и могут привести к социальным волнениям и конфликтам», — сказал он. По мнению эксперта, главным вызовом грядущих десятилетий будет быстрый рост мирового населения, в основном за счет развивающихся и бедных стран, потребление продуктов питания в которых стремительно возрастет.

Население нашей планеты будет расти, следовательно, будет увеличиваться потребление мяса, прирост которого за 30 лет, к 2050 году, составит, по оценке ФАО, 1/3 — это 100 млн т мяса дополнительно, отметил генеральный директор, председатель правления ПАО

«Группа Черкизово» Сергей Михайлов. По данным эксперта, Россия в целом производит порядка 11,5 млн т мяса или 3% от мирового показателя и имеет сегодня все ресурсы для того, чтобы в ближайшей перспективе стать еще более значимым игроком рынка, что объясняется рядом факторов. Первый фактор — географический: по прогнозам аналитиков, основной рост потребления мяса в будущем придется на страны Азии и Африки, что нам удобно с точки зрения логистики. Второй фактор — это зерновой баланс или устойчивая, хорошая кормовая база. «Россия уже является одним из крупнейших экспортеров зерна — это позволит эффективно, без стрессовых ситуаций на международных рынках, создавать добавленную стоимость внутри страны, в том числе конвертировать тот профицит зерна, который мы имеем, в мясо», — пояснил Сергей Михайлов. Третьим фактором, по мнению эксперта, являются вопросы экологии, на которую в РФ минимальная нагрузка. «В Дании, например, свиное поголовье составляет порядка 13 миллионов, а в нашей стране — около 26 миллионов, что вдвое больше, однако и разница в территориях, занимаемых обеими странами, просто огромная, — сказал гендиректор. — Китай массово строит восьмиэтажные свинокомплексы, что не может позитивно отразиться на экологической ситуации. К тому же поголовье свиней — около 300 миллионов — все сосредоточено в шести провинциях, а не рассредоточено по стране». Следовательно, если Россия будет наращивать производство мяса — не только для того, чтобы прокормить свое население, но и на экспорт — это будет относительно устойчивое производство, заключил эксперт. По его мнению, увеличение производства мяса в России до 20–25 млн т (для чего необходимо дополнительно порядка 20 млн т зерновых) — дело вполне реальное.

За последние 20 лет Россия добилась значительно прогресса в обеспечении собственной продовольственной безопасности и стала ведущим экспортером продовольствия, отметил Сергей Юшин. В частности, наша страна вошла в топ-10 крупнейших поставщиков мяса на мировой рынок. Сегодня роль и место России на продовольственной карте мира быстро меняется, что накладывает на нас дополнительную ответственность, подытожил эксперт.

Седова Ю.Г.



В РОССИИ СТАРТОВАЛА ПЕРВАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МИКРОПЕРЕПИСЬ



Цели и задачи сельхозпереписи — 2021 обсудили участники пресс-конференции, прошедшей в МИА «Россия сегодня». По данным Федеральной службы государственной статистики, в сельскохозяйственной микропереписи примут участие крупные и средние предприятия агро-сектора, фермерские и личные подсобные хозяйства. Мероприятие пройдет с 1 по 30 августа во всех регионах РФ.

Руководитель Федеральной службы государственной статистики Павел Малков заострил внимание на актуальности и важности микросельхозпереписи — 2021. По его мнению, это мероприятие позволит оценить ресурсную базу, потенциал и структуру отечественного сельского хозяйства. «Слово «микро» у меня ассоциируется со словом «микроскоп», — уточнил он. — А микроскоп, как известно, помогает четко видеть мельчайшие детали».

Глава ведомства пояснил, что микроперепись отличается от «обычной» сельхозпереписи (например, от предыдущей, которая прошла в 2016 году) меньшим числом участников — сельхозтоваропроизводителей — и сокращенным количеством вопросов в анкете. Так, в 2021 году для сельхозорганизаций было подготовлено 12 вопросов вместо 27, для фермеров — 10 вместо 26, для владельцев ЛПХ — 10 вместо 18. Все это значительно снизит затраты на проведение переписи и даст максимально подробное представление о современном агросекторе, отметил Павел Малков. В частности, в микросельхозпереписи отсутствуют вопросы на тему урожайности и реализации продукции, зато есть вопросы о привлечении кредитов и получении государственной помощи. «Мы не просим респондентов называть конкретные цифры, а только ответить «да» или «нет». Это позволит оценить масштабы господдержки и объемы кредитных ресурсов», — сказал спикер.

Сельское хозяйство — один из ключевых секторов экономики, отметил глава Росстата. Он акцентировал внимание на том, что в России около 20 млн человек заняты выращиванием сельхозпродукции, и сообщил, что в 2020 году такой продукции было произведено более чем на 6 трлн рублей. «За этими сухими цифрами — экономическая и продовольственная безопасность страны», — сказал Павел Малков. По его данным, в микросельхозпереписи примут участие практически все типы производителей сельскохозяйственной продукции: сельхозорганизации (41,9 тыс. респондентов), КФХ и индивидуальные предприниматели (144,9 тыс. респондентов), некоммерческие товарищества (82,6 тыс. респондентов) и личные подсобные хозяйства в сельских населенных пунктах (16,5 млн респондентов с учетом выборки). Таким образом, по всей стране, кроме самых труднодоступных районов, переписчиками будут охвачены почти все сельхозорганизации и фермерские хозяйства, а также опрошены владельцы каждого второго ЛПХ. При этом собранная в рамках опросов информация будет полностью обезличена и не позволит даже косвенно идентифицировать участников переписи.

Павел Малков отметил, что ранее сельскохозяйственные переписи в России проводились каждое деся-

тилетие, однако сегодня этого недостаточно, поскольку с 2011 года полностью изменилась структура отечественного сельского хозяйства. Следовательно, необходимы более точные данные для более качественной господдержки сельхозотрасли.

Итоги сельскохозяйственной микропереписи — 2021 позволят Министерству сельского хозяйства РФ получить наиболее актуальную информацию о текущем состоянии личных подсобных хозяйств и сконцентрировать ресурсы по разработке дополнительных мер их поддержки, отметила директор департамента развития сельских территорий Минсельхоза России Ксения Шевелкина. Это крайне важно, пояснила эксперт, поскольку крупные ЛПХ обеспечивают около трети всей сельхозпродукции, а в выращивании картофеля их доля составляет 80%.

Оперативные итоги микросельхозпереписи будут обнародованы в ноябре текущего года, а окончательные результаты — в 2022 году, сообщил Павел Малков.

Спикер отметил, что затраты на проведение микросельхозпереписи — 2021 составят 4,1 млрд руб., в то время как на общероссийскую сельхозперепись, проведенную в 2016 году, затрачено порядка 13 млрд рублей. Сокращение затрат втрое обусловлено, по его мнению, внедрением новых цифровых технологий. В частности, в ряде регионов перепись пройдет при помощи беспилотных летательных аппаратов.



УДК 636.5: 612.12.014.469

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-11-14>

Краткий обзор/Brief review

Петрова Ю.В.¹,
Луговая И.С.²,
Васильченко В.Д.¹,
Антипов А.А.¹,
Агринская Е.П.²

¹ ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина, ул. Ак. Скрябина, 23
E-mail: belova_u@mail.ru

² ФГБУ ВГНКИ, Звенигородское ш., 5, стр. 1,
E-mail: ine98@ya.ru

Ключевые слова: индейки, «Продактив Ацид SE», микробиологические показатели, органолептическая оценка

Для цитирования: Петрова Ю.В., Луговая И.С., Васильченко В.Д., Антипов А.А., Агринская Е.П. Влияние «Продактив Ацид SE» на микробиологические показатели мяса индеек. Влияние «Продактив Ацид SE» на микробиологические показатели мяса индеек. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 11–14.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-11-14>**Конфликт интересов отсутствует**

Yuliya V. Petrova¹,
Inessa S. Lugovaya²,
Vasilii D. Vasilchenko¹,
Alexandr A. Antipov¹,
Ekaterina P. Agrinskaya²

¹ FGBOU VO MGAVMiB — MVA named after K.I. Scriabin, ul. Ak. Scriabin, 23
E-mail: belova_u@mail.ru

² FGBU VGNY, Zvenigorodskoe sh., 5, p. 1
E-mail: ine98@ya.ru

Key words: turkeys, “Productive Acid SE”, microbiological parameters, organoleptic evaluation

For citation: Petrova Yu.V., Lugovaya I.S., Vasilchenko V.D., Antipov A.A., Agrinskaya E.P. Effect of “Productive Acid SE” on microbiological parameters of turkey meat. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 11–14. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-11-14>**There is no conflict of interests**

Влияние «Продактив Ацид SE» на микробиологические показатели мяса индеек

РЕЗЮМЕ

В современной России значительными темпами развивается индейководство. Мясо индейки относится к диетическим продуктам и очень популярно среди населения. В задачи индейководства входит, прежде всего, обеспечение сохранности поголовья, профилактика кормовых стрессов и снижение уровня микробной контаминации. Для создания требуемой кислотности в пищеварительном тракте, с целью снижения микробной обсемененности корма и воды используют различные кормовые добавки на основе органических кислот или их солей, обладающих антимикробными и пробиотическими свойствами, получивших название подкислителей. Приведенные в статье исследования проведены по общепринятым методам. В результате было установлено, что применение при выращивании индеек «Продактив Ацид SE» с целью снижения микробной обсемененности корма и воды способствует увеличению сроков хранения мяса, а также улучшает органолептические показатели мяса относительно контрольной группы.

Effect of “Productive Acid SE” on microbiological parameters of turkey meat

ABSTRACT

In modern Russia turkey breeding is developing at a significant rate. Turkey meat belongs to dietary products and is very popular among the population. The tasks of turkey breeding include, first of all, ensuring the safety of livestock, preventing feed stresses and reducing the level of microbial contamination. To create the required acidity in the digestive tract, in order to reduce the microbial contamination of feed and water, various feed additives are used based on organic acids or their salts with antimicrobial and probiotic properties, called acidifiers. The studies presented in the article were carried out according to generally accepted methods. As a result, it was found that the use of “Prodaktiv Acid SE” in growing turkeys in order to reduce the microbial contamination of feed and water contributes to an increase in the shelf life of meat and also improves the organoleptic characteristics of meat relatively to the control group.

Поступила: 4 августа
После доработки: 15 августа
Принята к публикации: 18 августа

Received: 4 August
Revised: 15 August
Accepted: 18 August

Введение

Индейка является самой крупной после страусов сельскохозяйственной птицей, выращиваемой в России в промышленном масштабе. Несмотря на вступление России в ВТО, дополнительных иностранных конкурентов на отечественном рынке мяса индейки нет, так как россияне предпочитают охлажденный продукт замороженному. Мясо индейки — это нежный, сочный и при соответствующей технологической обработке вкусный продукт. По сравнению с мясом других видов птицы оно имеет наибольший выход съедобных частей — более 70% [1]. Несмотря на это, имеются схожие с выращиванием других видов птицы проблемы. Индейки очень «капризны», особенно в первую неделю после вылупления и в определенные периоды выращивания, они менее интенсивно набирают живую массу и возможен повышенный падеж. Использование органических кислот или их комплексов в кормовых рационах птицы сопровождается угнетением роста патогенных микроорганизмов, создает благоприятные условия для функционирования полезной микрофлоры, способствует повышению сохранности и продуктивности птицы [6].

В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию кормовой добавки «Продактив Ацид SE» на органолептические и микробиологические показатели мяса индеек в процессе хранения.

Цель исследования — определить влияние кормовой добавки «Продактив Ацид SE», применяемой для снижения контаминации микроорганизмами корма и воды, на сроки хранения мяса индеек.

«Продактив Ацид SE», применяемый нами в различных экспериментах на птице, зарекомендовал себя с положительной стороны [5]. Он способствует понижению pH кишечного содержимого, создавая оптимальный уровень кислотности для переваривания и всасывания питательных веществ корма, нормализует состав полезной микрофлоры и усиливает процессы ингибирования патогенных бактерий в пищеварительном канале [6]. Кормовая добавка в качестве действующих веществ содержит: муравьиную кислоту — 61%, пропионовую кислоту — 5%, молочную кислоту — 8%, лимонную кислоту — 3%, уксусную кислоту — 2%, воду дистиллированную до 100%. Не содержит генно-инженерно-модифицированных организмов.

Методика

Эксперимент проводили по схеме, представленной в таблице 1, в условиях крупного индейководческого хозяйства на индейках канадского кросса «Хайбрид Конвертер». Подкислитель вводили в рацион второй опытной группе с 28-суточного возраста до убоя.

Убой проводили на 140-е сутки, после чего хранили тушки индеек в холодильной камере при температуре +2–4 °С для последующего созревания. После чего проводили органолептические исследования (внешний вид, запах, консистенция, прозрачность и аромат бульона) по ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы органолептических показателей, температуры и массы». Также нами определены физико-химические показатели (качественное определение свежести мяса птицы по продуктам распада белков с реактивом Несслера, ЛЖК, кислотное и перекисное число жира,

реакция на пероксидазу (ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований»)). Для установления максимальных сроков хранения мяса индеек нами проведены микробиологические исследования в динамике, а именно определение КМАФАнМ, КОЕ/г (см³) согласно ГОСТ 50396.1-2010 [2] и МУК 4.2.1847-04 [4]. Также показатели свежести мяса тушек индеек при холодильном хранении оценивали по наличию в нем патогенных микроорганизмов, таких как: бактерии группы кишечной палочки (БГКП), бактерии *Listeria monocytogenes*, а также *Salmonella*, согласно ГОСТ 32031-2012.

Результаты

Предубойным клиническим осмотром нами установлено, что вся птица имеет хорошую упитанность, клинический статус удовлетворительный, оперение чистое, блестящее, гладкое, расклевов и переломов не обнаружено. Дыхание ровное, отсутствуют истечения из носовых отверстий и клюва. Видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета, гладкие, блестящие. По результатам проведенных исследований нами не установлено отрицательного влияния «Продактив Ацид SE» на рост и развитие индеек.

Оценивая первоначальные органолептические показатели, мы отметили, что все подопытные тушки не отличались друг от друга. Поверхность тушек была сухая, цвет кожи бледно-желтый, а в области бедер, с внутренней стороны, розоватый. Запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. Подкожный и внутренний жир слегка желтый, почти белый, со специфическим запахом. Мышечная ткань плотная, упругая, грудные мышцы белые, а тазобедренные — с розоватым оттенком.

Через 48 часов хранения (при температуре +2–4 °С) внешний вид тушек почти не изменился, лишь поверхность кожи индейки контрольной группы стала более влажной и в области бедер приобрела синеватый оттенок. В дальнейшем, оценивая показатели порчи в динамике (в опыте и контроле), нами отмечена бледно-желтая поверхность тушки с присутствием слизи, сероватый оттенок жира с зелеными пятнами, ослизнение серозных оболочек грудобрюшной полости, чрезмерная влажность или дряблость мышечной ткани, присутствие гнилого запаха. Сероватый цвет, незначительная складчатость кожи, липкость под крыльями, в паху и складках кожи у тушек индейки контрольной группы были отмечены после 120 часов хранения, а у опытной группы — после 144 часов хранения. Бульон при варке стал менее прозрачным, но запах остался специфическим.

Согласно нормативным документам, хранение мяса индейки осуществляется в течение 120 часов в охлажденном виде, при этом мясо сохраняет свои органо-

Таблица 1. Схема постановки эксперимента

Table 1. Scheme of setting up the experiment

Группы опыта	Количество индеек в группе, n	Продолжительность эксперимента, сутки	Схема кормления
1-я (контрольная)	30	112	Основной рацион
2 (опытная)	30	112	ОР+ Продактив Ацид SE 2 мл на литр воды в течении всего периода эксперимента

лептические свойства. Мы посчитали интересным сравнить мясо индейки контрольной и опытной групп по физико-химическим показателям в процессе хранения (при температуре +2–4 °C).

Данные о результатах физико-химических исследований мяса индейки при хранении представлены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы 2, можно предположить, что кормовая добавка «Продактив Ацид SE» способствует более длительному хранению мяса индейки (как минимум на сутки). Так, первые признаки порчи в мясе контрольной группы обнаруживались через 120 часов после убоя, в то время как в мясе опытной группы по совокупности показателей первые признаки порчи были очевидны через 144 часа после убоя.

Целью дальнейших исследований, проводимых нами, было изучение микробиологических показателей мяса индеек в динамике при хранении. К КМАФаНМ относят сапрофитную микрофлору, которая способна контаминировать продукты убоя также в процессе хранения. Чем выше этот показатель, тем быстрее происходит порча продукта. Нами были оценены микробиологические показатели мяса индеек в процессе хранения при температуре 0–4 °C через каждые 24 часа.

Результаты микробиологических испытаний отражены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, первоначальные признаки микробиальной порчи появились в 1-й группе (контроль) на 6-е сутки, это согласуется с мнением ряда авторов, что мясо индейки остается свежим в течение 5 суток. Результаты по определению патогенов в мясе индейки из глубоких слоев тушек при хранении указывают на влияние кормовой добавки «Продактив Ацид SE» на рост и размножение условно-патогенной или патогенной микрофлоры, что свидетельствует о безопасности мясной птицеводческой продукции. При исследовании бактерий группы кишечной палочки (БГКП), *Listeria monocytogenes*, а также *Salmonella* в образцах, полученных после убоя, и образцах мяса индеек, подвергавшихся холодильному хранению в течение 192 часов (8 суток) обнаружено не было.

Выводы

Таким образом, введение в рацион индейки с 28-суточного возраста до убоя «Продактив Ацид SE» положительно влияет на физико-хими-

Таблица 2. Результат физико-химического исследования мяса индеек

Table 2. The result of physical and chemical research of turkey meat

Наименование показателя	Сроки хранения, ч	1-я группа (контрольная)	2-я группа (опытная)
рН	24	6,1±0,1	6,02±0,2
	48	6,22±0,22	6,13±0,24
	72	6,4±0,15	6,34±0,12
	96	6,5±0,1	6,52±0,16
	120	7,02±0,17	6,72±0,27
	144	7,2±0,25	6,93±0,27*
ЛЖК, КОН	24	2,470±0,046	2,037±0,059
	48	3,138±0,067	2,242±0,043
	72	4,488±0,034	3,818±0,032
	96	7,038±0,021	5,606±0,010*
	120	8,528±0,043	6,060±0,031*
	144	9,252±0,046	7,844±0,044*
Реакция на пероксидазу	24	+	+
	48	+	+
	72	+	+
	96	+	+
	120	+	+
	144	+	+
Реакция на аммиак и соли аммония	24	–	–
	48	–	–
	72	–	–
	96	+	–
	120	+	+
	144	+	+
Реакция с CuSO ₄ в бульоне	24	–	–
	48	–	–
	72	–	–
	96	–	–
	120	+/-	–
	144	+	+
Кислотное число жира, мг КОН	24	0,2±0,001	0,2±0,003
	48	0,4±0,003	0,4±0,002
	72	0,6±0,004	0,3±0,001
	96	0,7±0,006	0,6±0,002
	120	0,9±0,004	0,7±0,002
	144	1,1±0,007	0,8±0,004

*P ≤ 0,05

Таблица 3. Результаты исследования микробиологических показателей мяса индеек в процессе хранения

Table 3. The results of the study of microbiological indicators of turkey meat during storage

Длительность хранения после убоя, ч	КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более, группы		Требования ТР ТС 0 21/2011 и приложения 2 к МУК 4.2.1847–04.
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	
24	1,4×10 ²	1,1×10 ²	1,0×10 ⁴
48	1,8×10 ²	1,1×10 ²	
72	1,1×10 ³	8,2×10 ²	
96	4,3×10 ³	1,1×10 ³	
120	4,8×10 ³	3,2×10 ³	
144	1,2×10 ⁴	7,8×10 ³	
168	1,8×10 ⁴	1,0×10 ⁴	
192	2,5×10 ⁴	1,3×10 ⁴	

ческие и микробиологические показатели мяса индеек, при этом было установлено, что при высоком технологическом и санитарном уровне убоя и разделки индеек мясо птицы, выращенной с применением кормовой до-

бавки «Продуктив Ацид SE», полностью соответствует имеющимся требованиям ТР ТС 021/2011 [7] и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04 [4], как после убоя, так и после хранения в течение 144 часов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В.В. Технология разделки и обвалки потрошенных тушек индеек, нормативы выхода отдельных частей, их иллюстрации и коэффициенты потребительской стоимости. Справочник / В. В. Гушин, В. Н. Махонина, В.В. Коренев // Ржавки. - 2011. - 65с.
2. ГОСТ 50396.1-2010. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. - М.: Стандартинформ. - 2010. - 13 с.
3. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справ. изд. / М.: КолосС, 2004. - 520 с.
4. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. - М.: КолосС. - 2004. - 33 с.
5. Петрова, Ю.В. Влияние «Продуктив Ацид Се» на некоторые ветеринарно-санитарные показатели мяса перепелов / Ю.В. Петрова, В.М. Бачинская, И.С. Луговая // Аграрная наука. -2020.- № 2. - С. 20-26.
6. Сурай П. Ф. От регуляции витаминов к оптимизации микробиоты: новые подходы к поддержанию здоровья кишечника птиц / П. Ф. Сурай, В. И. Фисинин, А. А. Грозина, И. И. Кочиш, И. Н. Никонов и др. // Материалы XIX Международной конференции ВНАП. Сергиев Посад. - 2018. - С. 55-66.
7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
8. Федюк, В.В. Откормочная и мясная продуктивность индеек кросса BIG-6 при выращивании на рационах с биодобавками «Глималаск лакт» и «Агроцид супер олиго» / В.В. Федюк, С.В. Семенченко, Т.О. Жилин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 98. - С. 748-758.

REFERENS

1. Gushchin, V. V. Technology of cutting and deboning of gutted turkey carcasses, standards for the output of individual parts, their illustrations and consumer cost coefficients. Reference book / V. V. Gushchin, V. N. Makhonina, V. V. Korenev // Rzhavki. - 2011. - 65с.
2. GOST 50396.1-2010. Poultry meat, offal and semi-finished products from poultry meat. Method for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. - M.: Standartinform. - 2010. - 13 p.
3. Kondrakhin, I. P. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: reference edition / M.: KolosS, 2004. - 520 p.
4. MUK 4.2.1847-04 Sanitary and epidemiologic assessment of justification of expiration dates and storage conditions of food products. - M.: Koloss. - 2004. - 33 p.
5. Petrova, Yu. V. Effect "Prodaktiv Acido Se" some veterinary-sanitary indicators of meat quails / Yu. V. Petrov, V. M. Bachynska, I. S. Lugovaya // agricultural science. -2020. - No. 2. - pp. 20-26.
6. Suray P. F. From the regulation of vitamins to the optimization of the microbiota: new approaches to maintaining the health of the intestines of birds / P. F. Suray, V. I. Fisinin, A. A. Grozina, I. I. Kochish, I. N. Nikonov, etc. // Materials of the XIX International Conference of VNAP. Sergiev Posad. - 2018. - p. 55-66.
7. Technical Regulations of the Customs Union TR CU 021/2011 "On food safety".
8. Fedjuk, V. V. Fattening and meat productivity of turkeys of the BIG-6 cross when growing on diets with dietary supplements "Glimalask lact" and "Agroside super oligo" / V. V. Fedjuk, S. V. Semenchenko, T. O. Zhilin // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2014. - No. 98. - pp. 748-758.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Ингушетии готовится к выпуску первая партия экологически безопасной и чистой продукции из мяса индейки

Крупный птицеводческий комплекс «Южный» по выращиванию и глубокой переработке мяса индейки, введенный в эксплуатацию в промышленной зоне Малгобекского района Республики Ингушетия, планирует выпустить первую партию экологически безопасной и чистой продукции в сентябре этого года. Общая стоимость проекта – около 4 млрд рублей.

Проектная мощность птицекомплекса рассчитана на производство более 10 тыс. т готовой продукции в год. В его составе 36 производственных объектов, в их числе

– птичники, цех по глубокой переработке мяса, убойный цех, инкубатор, комбикормовый завод, мощности по переработке отходов в мясокостную муку и удобрения, а также подсобные помещения, сообщил руководитель производственной площадки Муса Цороев. Он рассказал, что на агропредприятии, где на текущий момент содержится 60 тыс. голов индейки, имеется 6 корпусов по подращиванию птицы. В каждом здании содержится птица, появившаяся на свет с пятидневной разницей. Одновременно в инкубаторе помещается 75 тыс. яиц, пояснил М.Цороев. Вылупившихся цыплят сотрудники птицекомплекса сначала переводят в отделение подращивания – на 42 дня, затем – на площадку выращивания, где в течение 100 дней птица достигает товарного веса и необходимого размера.



УДК 619:616-006, 619:616.1/.9

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-15-17>

Оригинальное исследование/Original research

**Давыдов Е.В.^{1,2,3},
Уша Б.В.¹****Марюшина Т.О.¹,
Матвеева М.В.⁴,
Немцева Ю.С.¹**¹ ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств, ИВВСЭиАБ кафедра «Ветеринарная медицина», г. Москва, ул. Талалихина д. 33
E-mail: dr.DavydovEV@yandex.ru² Ветеринарная клиника «Росвет», г. Москва, Россия, 11я ул. Текстильщиков д. 7³ ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К. Скобелкина ФМБА России», г. Москва, Россия, ул. Студенческая д. 40⁴ ООО «Вектор» руководитель ветеринарного отдела**Ключевые слова:** фотодинамическая терапия, фотосенсибилизатор, онкология, кошки, показатели крови, фотодитазин**Для цитирования:** Давыдов Е.В., Уша Б.В., Марюшина Т.О., Матвеева М.В., Немцева Ю.С. Изменение гематологических и биохимических показателей крови кошек при онкологических заболеваниях после применения фотодинамической терапии. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 15–17.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-15-17>**Конфликт интересов отсутствует****Evgeny V. Davydov^{1,2,3},
Boris V. Usha¹,
Tatyana O. Maryushina¹,
Margarita V. Matveeva⁴,
Yulia S. Nemtseva¹**¹ FGBOU VO Moscow state university of Food Production, IVSEiAB department of "Veterinary Medicine"² Veterinary clinic "Rosvet", Moscow, Russia³ FGBU "O. K. Skobelkin State Scientific Center of Laser Medicine of the FMBA of Russia", Moscow, Russia⁴ ООО "Vector" head of the veterinary department**Key words:** photodynamic therapy, photosensitizer, irradiation, tumor**For citation:** Davydov E.V., Usha B.V., Maryushina T.O., Matveeva M.V., Nemtseva Yu.S. The effect of photodynamic therapy on the hematological and biochemical parameters of the blood of cats. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 15–17. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-15-17>**There is no conflict of interests**

Изменение гематологических и биохимических показателей крови кошек при онкологических заболеваниях после применения фотодинамической терапии

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся экспериментальные данные о влиянии фотодинамической терапии с фотосенсибилизатором хлоринового ряда-Фотодитазин на гематологические и биохимические показатели крови кошек больных злокачественными онкологическими заболеваниями.

Результаты исследований показали, что фотодинамическая терапия не оказывает существенного влияния на гематологический и биохимический статус крови кошек. Отбор проб крови был осуществлен у 44 кошек разных пород, возраста и пола. Кровь забиралась до проведения фотодинамической терапии и через двое суток после примененного лечения. Отбор проб крови выполнен по стандартной методике, натощак, в пробирки для гематологического (с КЗЭДТА) и для биохимического исследования крови (с гелем и активатором свертывания). Гематологическое исследование проводили на анализаторе PCE90vet (HTI, США), биохимическое на автоматическом биохимическом анализаторе Biosystems A15 (Biosystems, Испания) и на полуавтоматическом анализаторе Biohaem SA (HTI, США). Фотодинамическую терапию проводили по стандартной методике, с предварительным введением фотосенсибилизатора «Фотодитазин» в дозе 0,8–1 мг/кг за 3 часа до облучения. Нами отмечено, что фотодинамическая терапия существенным образом не повлияла на гематологические и биохимические показатели крови кошек, что в свою очередь доказывает безопасность применения данного способа лечения онкологических заболеваний у этих животных. Обнаруженные изменения ожидаемы и согласуются с течением патологического процесса и лечебным воздействием на опухолевую ткань.

The effect of photodynamic therapy on the hematological and biochemical parameters of the blood of cats

ABSTRACT

Relevance. In this article, we present experimental study on the effect of photodynamic therapy with a chlorin-type photosensitizer on the hematological and biochemical blood parameters of cats with malignant oncological diseases.

Methods. During conducting studies in experimental animals, we took blood samples from 44 cats aged 8 to 16 years, of different breeds and different sexes, before photodynamic therapy and two days after treatment, in order to determine the possible effect of therapy on the blood counts of patients. Blood sampling was carried out according to the standard method. Hematological examination was performed on a PCE90vet analyzer (HTI, USA), biochemical on an automatic biochemical analyzer Biosystems A15 (Biosystems, Spain) and on a semi-automatic analyzer Biohaem SA (HTI, USA). Photodynamic therapy was performed according to the standard method, with the preliminary introduction of the photosensitizer "Photoditazine" at a dose of 0.8–1 mg/kg, 3 hours before irradiation.

Results. The most significant changes in the hematological study were found among the following parameters: the level of white blood cells after irradiation increased by 18%, the number of eosinophils decreased by 28%, the number of segmented neutrophils increased by 11%, the content of lymphocytes decreased by 21%. When studying the biochemical parameters of blood, changes were found in the following parameter: the glucose level increased by 13% after irradiation, the level of GGT decreased by 19% after irradiation. At the same time, all indicators of the hematological and biochemical composition of the blood were within the normal values for this type of animal. Photodynamic therapy does not significantly affect the hematological and biochemical parameters of the blood of cats, this proves the safety of using this method of treatment in these animals.

Поступила: 1 сентября
После доработки: 15 сентября
Принята к публикации: 18 сентября

Received: 1 September
Revised: 15 September
Accepted: 18 september

Введение

Несмотря на современные достижения в области ветеринарии и медицины, онкологические заболевания остаются одними из самых распространенных патологий среди незаразных болезней у домашних животных. Поэтому поиск и изучение новых, эффективных способов лечения опухолей является актуальным. Одним из методов лечения онкологических заболеваний является фотодинамическая терапия, при которой в организм больного животного вводят препарат фотосенсибилизатор и затем проводится облучение опухолевой ткани лазером. Суть метода заключается в том, что фотосенсибилизатор накапливается преимущественно в злокачественных клетках. У каждого фотосенсибилизатора есть свой пик поглощения в видимой или ближней инфракрасной области светового излучения, таким образом, если воздействовать на ткани накопившие фотосенсибилизатор лазерным излучением, которое попадает в пик его поглощения, то кванты света приведут молекулы фотосенсибилизатора в возбужденное состояние, что, в свою очередь, спровоцирует фотохимическую реакцию, продуктами которой будут синглетный кислород и другие активные формы кислорода. Эти вещества являются сильными окислителями с очень коротким временем «жизни», они разрушают клеточные структуры, в которых образовались [6, 7, 8, 9]. Поэтому при фотодинамической терапии происходит целенаправленное цитотоксическое воздействие только на злокачественные клетки.

Этот метод лечения используется в медицинской практике, но опыта его применения в ветеринарии нет. Поэтому многие вопросы, касающиеся механизмов воздействия фотодинамической терапии на организм животных, остаются неизученными. В том числе неоспоримо важным является изучение безопасности применения и влияния компонентов фотодинамической терапии на показатели крови больных животных.

Цель исследования — изучить влияние фотодинамической терапии с фотосенсибилизатором хлоринового ряда на гематологические и биохимические показатели крови кошек с онкологическими заболеваниями.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники «Росвет» и кафедре «Ветеринарная медицина» Института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агропромышленной безопасности Московского государственного университета пищевых производств.

Исследования проводили у 44 кошек с онкологическими заболеваниями с 1 по 3 степени тяжести без признаков отдаленного метастазирования, с различными сопутствующими патологиями — почек, гепатобилиарной системы, поджелудочной железы, эндокринной системы, сердечно-сосудистой системы (хроническая болезнь почек, панкреатит, гипотиреоз, гепатоз, эндокардиоз митрального клапана и гипертрофия левого предсердия, но с удовлетворительным клиническим состоянием), в возрасте от 8 до 16 лет, разных пород (мейн — кун,

сибирская, сфинкс, нельская маскарадная, шотландская вислоухая, персидская, метисы) и разного пола. Кровь у животных отбирали до проведения фотодинамической терапии и через двое суток после примененного лечения, с целью определить возможное влияние терапии на состав крови пациентов.

Отбор проб крови проводился по стандартной методике, натошак, в две пробирки для гематологического (с КЗЭДТА) и для биохимического исследования крови (с гелем и активатором свертывания). Гематологическое исследование проводили на анализаторе PCE90vet (HTI, США), биохимическое на автоматическом биохимическом анализаторе Biosystems A15 (Biosystems, Испания) и на полуавтоматическом анализаторе Biohaem SA (HTI, США).

Фотодинамическую терапию проводили по стандартной методике, с предварительным введением фотосенсибилизатора «Фотодитазин» в дозе 0,8–1 мг/кг за 3 часа до облучения [1, 2, 3, 4, 5]. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (The work was supported by RFBR grant), проект № 19-316-90069

Результаты

При проведении исследований проб крови экспериментальных животных до фотодинамической терапии и через двое суток после примененного лечения нами отмечено следующее (таблица 1). Наиболее значимые отклонения обнаружены среди следующих параметров: уровень лейкоцитов после облучения возрос на 18% (с $8,9\pm0,66$ до $10,5\pm0,89 \times 10^9/\text{л}$), в лейкоцитарной формуле уровень эозинофилов снизился на 28% (с $2,0\pm0,34\%$ до $1,44\pm0,2\%$), уровень сегментоядерных нейтрофилов увеличилось на 11% (с $63,9\pm2,45\%$ до $70,6\pm1,32\%$), процентное содержание лимфоцитов снизилось на 21% (с $27,7\pm2,31\%$ до $21,8\pm1,44\%$). Следует отметить, что все показатели находились в пределах референсных значений для данного вида животных.

Анализируя данные приведенные в таблице 2 видно, что наиболее значимые отклонения биохимических параметров крови обнаружены по следующим показателям: на 13% увеличился уровень глюкозы после облучения (с $5,4\pm0,29$ до $6,1\pm0,4$ ммоль/л), на 19% снизился уровень

Таблица 1. Гематологические показатели крови 44 кошек до и после ФДТ

Table 1. Hematological blood counts of 44 cats before and after PDT

Параметр	Ед. измерения	До лечения	После лечения	Референсные значения для кошек
Лейкоциты WBC	$10^9/\text{л}$	$8,9\pm0,66$	$10,5\pm0,89$	5,0–17
Эритроциты RBC	$10^{12}/\text{л}$	$8,4\pm0,28$	$8,33\pm0,25$	6,1–11,9
Гемоглобин HGB	г/л	$119,2\pm6,5$	$117,11\pm7,31$	80–150
Гематокрит HCT	%	$38,7\pm1,09$	$38,72\pm1,38$	33–45
Тромбоциты PLT	$10^9/\text{л}$	$298,1\pm24,8$	$272,67\pm23,7$	175–600
СОЭ	мм/ч	$12,0\pm1,4$	$11,0\pm0,97$	2–12
Базофилы BASO	%	$0,11\pm0,08$	0	0
Эозинофилы EOS	%	$2,0\pm0,34$	$1,44\pm0,2$	0–4
Миелоциты MYELO	%	0	0	0
Метамиелоциты META	%	0	0	0
Палочкоядерные BAND	%	$3,2\pm0,42$	$3,44\pm0,44$	0–3
Сегментоядерные SEGS	%	$63,9\pm2,45$	$70,6\pm1,32$	35–72
Лимфоциты LYMP	%	$27,7\pm2,31$	$21,8\pm1,44$	20–55
Моноциты MONO	%	$3,1\pm0,42$	$2,8\pm0,42$	1–5

Таблица 2. Биохимические показатели крови кошек до и после ФДТ
Table 2. Biochemical blood counts of cats before and after PDT

Параметр	Ед. изме- рения	До ФДТ	После ФДТ	Референсные значения для кошек
Глюкоза	ммоль/л	5,4±0,29	6,1±0,4	3,3–6,3
Креатинин	нмоль/л	142,9±10,9	141,2±9,54	70–165
Мочевина	ммоль/л	9,6±0,88	9,5±0,84	5,4–12,1
АСТ	Ед/Л	28,8±2,02	31,5±2,06	9–45
АЛТ	Ед/Л	55,2±4,92	51,4±6,11	8–55
Белок общий	г/Л	66,6±1,6	67,9±1,7	54–77
ЛДГ	Ед/Л	281,1±16,43	285,0±14,2	35–250
Амилаза	Ед/Л	1013,4±82,37	1018,1±117,1	500–1200
Щелочная фосфатаза	Ед/Л	47,9±3,51	48,5±4,65	5–55
Билирубин прямой	ммоль/Л	1,5±0,22	1,2±0,11	0,0–5,5
Билирубин общий	ммоль/Л	5,1±0,24	5,0±0,38	2,0–10,0
ГГТ	Ед/Л	3,2±0,35	2,6±0,41	0–8

ГГТ после облучения (с 3,2±0,35 до 2,6±0,41 Ед/Л), несмотря на эти изменения все показатели биохимического состава крови находились в пределах референсных значений для данного вида животных.

На наш взгляд изменение гематологических показателей связано с разрушением опухолевых клеток и, как следствие, возникновением местной воспалительной реакции тканей, что является ожидаемым для данного

вида лечения и говорит о закономерной реакции организма.

Следует отметить, что препарат Фотодитазин применялся нами онкологическим больным животным, многие из которых, в том числе, имели сопутствующие патологии которые перечислены выше, большинство пациентов были возрастные. У всех этих пациентов нами не было обнаружено отрицательного влияния фотосенсибилизатора Фотодитазин на клиническое состояние, течение сопутствующих болезней и на картину крови.

Выводы

Фотодинамическая терапия существенно образом не оказывает негативного влияния на клиническое состояние, на гематологические и биохимические показатели крови

кошек, что в свою очередь доказывает безопасность применения данного способа лечения онкологических заболеваний у животных. Все описанные изменения ожидаемы и согласуются с течением патологического процесса и лечебным воздействием на опухолевую ткань.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (The work was supported by RFBR grant), проект № 19-316-90069

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов, Е.В. Опыт клинического применения отечественного фотосенсибилизатора «Фотосенс» для лечения базальноклеточного рака кожи/ Е.В. Давыдов, М.В. Замятин// Российский биотерапевтический журнал. 2017. Т. 16. С. 29-30.
2. Давыдов, Е.В. Опыт комбинированного использования фотосенсибилизаторов при ФДТ/ Е.В. Давыдов// Российский биотерапевтический журнал. – 2013. – Т. 12. - № 2. - С. 26.
3. Давыдов, Е.В. Опыт лечения опухолей молочной железы с использованием фотодинамической терапии / Ю.С. Немцева, Е.В. Давыдов // Научно-практический журнал «Лазерная медицина». – 2016. Т. 20. Вып. 3. – С. 50
4. Давыдов, Е.В. Опыт применения ФДТ при саркоме мягких тканей / Е.В. Давыдов // Научно-практический журнал «Лазерная медицина». – 2016. Т. 20. Вып. 3. – С. 45
5. Давыдов, Е.В. Опыт применения фотодинамической терапии для реабилитации после радикального удаления опухоли молочной железы на животных в эксперименте /Е.В. Давыдов, Ю.В. Алексеев, С.В. Москвин// Российский биотерапевтический журнал. – 2017. – Т.16. – С. 29.
6. Давыдов Е.В. Опыт лечения опухолей молочной железы методом фотодинамической терапии в комбинации с эндоксаном. Журнал Biomedical Photonics, 2016 Москва.: Специальный выпуск/ 2016, с 18-19, (56 стр.)
7. Давыдов Е.В., Алексеев Ю.В., Тельпухов В. И., Дуванский В. А. Опыт применения фотодинамической терапии для профилактики лимфореи в эксперименте. Журнал Biomedical Photonics, 2018 Москва.: Специальный выпуск/ 2018, с. 8 (72 с.)
8. Кулешова, О.А. Клинико-морфологическое обоснование фотодинамической терапии у собак и кошек: Автореф...дис. кан.вет.наук. – Москва.: 2012. – 19 с.
9. Уша Б.В., Давыдов Е.В. Опыт применения интраоперационной фотодинамической терапии при мастэктомии. Журнал Biomedical Photonics, 2016 Москва.: Специальный выпуск/ 2016, с 19, (56 стр.)

ОБ АВТОРАХ:

Давыдов Евгений Владимирович, к.вет.н., ветеринарный врач

Уша Борис Вениаминович, академик РАН, д. вет. наук, профессор, директор

Марюшина Татьяна Олеговна, к.вет.н., доцент кафедры

Матвеева Маргарита Владимировна, к.вет.н., руководитель ветеринарного отдела

Немцева Юлия Сергеевна, аспирант

REFERENCES

1. Davydov, E.V. Experience of clinical application of the domestic photosensitizer "Photosens" for the treatment of basal cell skin cancer / E.V. Davydov, M.V. Zamyatin // Russian Biotherapeutic Journal. - 2017. -- T. 16. - S. 29-30.
2. Davydov, E.V. Experience of combined use of photosensitizers in PDT / E.V. Davydov // Russian Biotherapeutic Journal. - 2013. - T. 12. - No. 2. - P. 26.
3. Davydov, E.V. Experience in the treatment of breast tumors using photodynamic therapy "/ Yu.S. Nemtseva, E.V. Davydov // Scientific and practical journal "Laser Medicine". - 2016. T. 20. Iss. 3. - P. 50
4. Davydov, E.V. Experience of PDT application in soft tissue sarcoma / E.V. Davydov // Scientific and practical journal "Laser Medicine". - 2016. T. 20. Iss. 3. -C. 45
5. Davydov, E.V. Experience of using photodynamic therapy for rehabilitation after radical removal of a breast tumor in animals in an experiment / E.V. Davydov, Yu.V. Alekseev, S.V. Moskvina // Russian Biotherapeutic Journal. 2017. T. 16. S. 29.
6. Davydov E.V. Experience in the treatment of breast tumors by photodynamic therapy in combination with endoxan. Biomedical Photonics, 2016 Moscow. : Special issue / 2016, pp. 18-19, (56 pp.)
7. Davydov EV, Alekseev Yu.V., Telpukhov VI, Duvansky VA Experience in the use of photodynamic therapy for the prevention of lymphorrhea in the experiment. Biomedical Photonics, 2018 Moscow: Special issue / 2018, p. 8, (72 p.)
8. Kuleshova, O.A. Clinical and morphological substantiation of photodynamic therapy in dogs and cats: Author's abstract... dissertation of the candidate of veterinary sciences. - Moscow. : 2012. 19 p.
9. Usha B.V., Davydov E.V. Experience of using intraoperative photodynamic therapy for mastectomy. Biomedical Photonics, 2016 Moscow: Special issue / 2016, p. 19, (56 p.)

ABOUT THE AUTHORS:

Davydov Evgeny Vladimirovich, Candidate of Veterinary Sciences, veterinarian

Usha Boris Veniaminovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director

Maryushina Tatyana Olegovna, Candidate of Veterinary Sciences, associate Professor

Matveeva Margarita Vladimirovna, Ph.D., head of the veterinary department

Nemtseva Yulia Sergeevna, postgraduate student

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД — ОСНОВНАЯ ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

В ходе работы секции «Ветеринария в скотоводстве» конференции «Ветеринария в АПК — 2021» (г. Новосибирск) состоялось обсуждение актуальных вопросов охраны здоровья и сохранности высокоудойных коров, их биологических и генетических особенностей, связи увеличения молочной продуктивности с нарушениями обмена веществ и заболеваниями животных. Одним из ключевых выступлений заседания стал доклад «Метаболические болезни — метаболический иммунодефицит КРС» доктора ветеринарных наук, главного научного сотрудника лаборатории профилактики болезней свиней и рогатого скота подведомственного Россельхознадзору ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), профессора Владимира Александровича Мищенко.

Основная тенденция развития молочного животноводства как в Российской Федерации, так и во всем мире предусматривает увеличение продуктивности коров молочных пород и снижение себестоимости. Экономическая эффективность животноводства, в том числе и молочного скотоводства, обеспечивается высоким генетическим потенциалом животных, полноценным кормлением и эффективной системой мероприятий по обеспечению их здоровья, профилактикой массовых болезней, благополучием по заразным и массовым незаразным болезням крупного рогатого скота, отметил профессор В.А. Мищенко.

«Высокопродуктивные коровы трансформируют питательные вещества кормов в молоко с высоким коэффициентом, затраты на единицу их продукции низкие, — рассказал ученый. — Такие животные отличаются высокой интенсивностью обмена веществ, что приводит к снижению их иммунобиологического статуса даже при незначительных нарушениях в кормлении и содержании, поскольку у высокопродуктивных коров существенно снижены возможности приспособления к изменяющимся условиям внешней среды от различных воздействий. Российское животноводство терпит колоссальный экономический ущерб при нарушении обмена веществ и заболеваниях печени коров вследствие падежа и снижения продуктивности, воспроизводительной способности, резистентности организма животных, развития на этом фоне множества различных инфекци-

онных и незаразных болезней и, как следствие, — роста материальных затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий».

Владимир Александрович отметил, что при концентратном типе кормления коров крахмал используется амилотической микрофлорой рубца для синтеза летучих жирных кислот, основой которых является молочная кислота. При оптимальных соотношениях молочная кислота перерабатывается рубцовой микрофлорой в пропионовую кислоту, являющуюся основным источником для синтеза глюкозы и гликогена в печени. При избытке в рационе животных белка и недостатке углеводов образуется большое количество аммиака, что тормозит синтез пропионовой кислоты. При избыточном поступлении в кровь молочной кислоты печень коровы оказывается не в состоянии ее переработать. Все это приводит к значительному превышению уровня летучих жирных кислот в крови и возникновению метаболического ацидоза, а как следствие — к метаболической болезни, пояснил ученый. При этом развивается метаболический иммунодефицит. Помимо этого при недостатке в кормах или несбалансированности щелочных (кальция, натрия, магния и других веществ) и избыточного содержания кислых элементов (хлора, фосфора, серы и др.) сдвигается кислотно-щелочное соотношение крови в сторону ацидоза, что снижает резервную щелочность и общую резистентность. Высокопродуктивные коровы намного требовательнее к условиям кормления и содержания, чем животные, обладающие средней продуктивностью, заключил профессор. Их биологические и генетические особенности — высокий энергетический обмен, значительная склонность к превращению энергии в молоко — являются основными факторами снижения иммунной реактивности.

В.А. Мищенко акцентировал внимание аудитории на необходимости создания на фермах «системы биологической безопасности» или «биозащиты», направленной, в частности, на уничтожение либо снижение концентрации возбудителей, исключение или ограничение распространения патогенов среди особей в популяции, а также контроль заболеваемости животных. «Создание и выполнение планов биобезопасности (биозащиты) связано с ветеринарно-санитарным статусом стада и существующими рисками заноса возбудителей инфекционных болезней», — отметил ученый.

Седова Ю.Г.



УДК 636.4.082

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-19-23>

Оригинальное исследование/Original research

**Федюк В.В.,
Чертов А.А.**

Донской государственный аграрный университет, Россия, 346493, Ростовская обл., Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24
E-mail: mail@dongau.ru

Ключевые слова: свиньи, индекс резистентности, наследуемость, повторяемость, живая масса

Для цитирования: Федюк В.В., Чертов А.А. Влияние индексов резистентности свиноматок на рост их потомства. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 19–23.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-19-23>**Конфликт интересов отсутствует****Victor V. Fedyuk,
Arkadi A. Chertov**

Donskoy State Agrarian University, Russia, 346493, Rostov region, Oktyabrsky district, s. Persianovsky, Krivoshlykov str., 24
E-mail: mail@dongau.ru

Key words: pigs, resistance index, heritability, repeatability, live weight

For citation: Fedyuk V.V., Chertov A.A. Influence of sow resistance indices on the growth of their offspring. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 19–23. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-19-23>**There is no conflict of interests**

Влияние индексов резистентности свиноматок на рост их потомства

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Селекция свиней направлена в первую очередь на улучшение их воспроизводительных и откормочных качеств. В меньшей степени в селекции учитываются показатели иммунного статуса животных и их резистентность к условно-патогенной микрофлоре, по-видимому потому, что из-за значительной вариабельности отдельных показателей крови в онтогенезе для улучшения этих признаков селекционным путем требуется работа с животными многих поколений. Актуальной задачей является ускорение этого процесса.

Методы. Сформированы 6 групп животных, в том числе: 2 группы по 20 основных свиноматок породы дюрок (Д) и крупной белой породы (КБ) и 2 группы поросят, их потомков; по 10 подсвинков из каждой группы ежемесячно взвешивались, определяли их линейные промеры. Исследование естественной резистентности было проведено по следующим показателям: лизоцимная, бактерицидная и комплементарная активность сыворотки крови измерялись общепринятыми методами и в авторской модификации, реакции гемагглютинации и бактериальной агглютинации — общепринятыми методами, показатели фагоцитоза определяли общепринятыми методами и в авторской модификации.

Результаты. Разработан новый способ комплексной оценки уровня естественной резистентности свиней по восьми показателям крови — индекс резистентности (IR). Впервые в качестве статистического веса признаков были использованы два коэффициента — повторяемости (r_w) и наследуемости (h^2). Установлено, что приросты живой массы были выше у потомства, полученного от свиноматок с IR > 60 баллов. Потомство высокорезистентных свиноматок также имело преимущество по линейным промерам.

Influence of sow resistance indices on the growth of their offspring

ABSTRACT

Relevance. Pig breeding is primarily aimed at improving their reproductive and fattening qualities. To a lesser extent, the selection takes into account the indicators of the immune status of animals and their resistance to conditionally pathogenic microflora, apparently because due to the significant variability of individual blood parameters in ontogenesis, work with animals of many generations is required to improve these signs by breeding. The urgent task is to accelerate this process.

Methods. 6 groups of animals were formed, including: 2 groups of 20 young sows of the Durock breed and large white breed and 2 groups of piglets, their offspring; 10 piglets from each group were weighed monthly, their linear measurements were determined. The study of natural resistance was carried out according to the following indicators: lysozyme, bactericidal and complementary activity of blood serum were measured by conventional methods and in the author's modification, hemagglutination reaction and bacterial agglutination — by conventional methods, indicators of phagocytosis were determined by conventional methods and in the author's modification.

Results. A new method of comprehensive assessment of the level of natural resistance of pigs based on eight blood parameters — the resistance index (IR) — has been developed. For the first time, two coefficients — repeatability (r_w) and persistence (h^2) — were used as the statistical weight of traits. It was found that the live weight gain was higher in the offspring obtained from sows with an IR > 60 points. The offspring of highly resistant sows also had an advantage in linear torso measurements.

Поступила: 6 июня
После доработки: 26 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 6 June
Revised: 26 June
Accepted: 10 September

Введение

Селекция свиней направлена в первую очередь на улучшение их воспроизводительных и откормочных качеств [1, 2]. В меньшей степени в селекции учитываются показатели иммунного статуса животных и их резистентность к условно патогенной микрофлоре, по-видимому, потому, что из-за значительной вариабельности отдельных показателей крови в онтогенезе для улучшения этих признаков селекционным путем требуется работа с животными многих поколений. Актуальной задачей является ускорение этого процесса.

Отечественные ученые разработали весьма эффективные методы исследования иммунного статуса животных и человека [3, 4], однако способа комплексной (индексной) оценки состояния иммунной системы и резистентности организма к микрофлоре в баллах до сих пор не было.

В последние годы отбор и подбор сельскохозяйственных животных по селекционным индексам получили широкое распространение [5, 6]. Главным вопросом при конструировании индексов является определение коэффициента веса селекционируемых признаков: чем точнее и объективнее составлен селекционный индекс, тем меньше поколений потребуется для улучшения всей популяции животных. Результаты отбора зависят от того, правильно ли в индексе учтены коэффициенты наследуемости, повторяемости и корреляции между всеми факторами [7].

Научная новизна нашего исследования заключалась в разработке нового индекса для оценки резистентности свиней, включающего четыре защитных свойства иммунокомпетентных клеток. Впервые для вычисления индекса резистентности нами были использованы коэффициенты возрастной повторяемости каждого входящего в него показателя.

Цель работы заключалась в том, чтобы изучить влияние резистентности свиноматок на рост поросят — их потомков. Для решения поставленной цели провели: определение коэффициентов наследуемости и повторяемости защитных свойств крови свиней; разработку более информативных индексов резистентности (*IR*); изучение роста поросят, полученных от свиноматок с разными значениями *IR*.

Методика

В хозяйстве индивидуального предпринимателя Кислова Олега Олеговича, расположенном в хуторе Яново-Грушевский Октябрьского района Ростовской области, были сформированы 6 групп животных, в том числе: 2 группы — по 20 основных свиноматок породы дюрок (Д) и крупной белой породы (КБ) и 2 группы поросят, их потомков.

По 10 подсвинков из каждой группы ежемесячно взвешивались, измеряли линейные промеры тела общепринятыми методами.

Исследование естественной резистентности было проведено по следующим показателям:

- лизоцимная активность сыворотки крови [8],
- бактерицидная активность сыворотки крови [8],
- комплементарная активность сыворотки крови [8],
- реакции гемагглютинации и бактериальной агглютинации [9],
- фагоцитарная активность нейтрофилов измерялась путем постановки опсонофагоцитарной реакции, определения фагоцитарного индекса, фагоцитарного числа [9],
- фагоцитарная емкость крови определялась расчетным путем [9].

У каждого животного определяли показатели резистентности, присваивая им соответствующий балл за каждый показатель [10]. Для определения статистического веса показателей резистентности использовали коэффициенты их наследуемости и повторяемости, вычисленные в данной выборке животных. Свиней с *IR* выше 60 баллов относили к высоко-, меньше 50 — к низкорезистентным.

Определение коэффициентов наследуемости признаков, характеризующих уровень защиты организма, было проведено методом дисперсионного анализа путем обработки однофакторных статистических комплексов.

Полученные в ходе опыта данные были обработаны биометрическими методами, в том числе были определены коррелятивные взаимосвязи между интерьерными и хозяйственно-полезными признаками, коэффициенты повторяемости и наследуемости.

Результаты

Среди изученных показателей естественной резистентности самым высоким коэффициентом наследуемости характеризовалась фагоцитарная активность нейтрофилов (ФА), что говорит о значительном генетическом контроле над способностью лейкоцитов поглощать микрофлору. В меньшей степени проявилось влияние наследственности на фагоцитарную активность (ФА) и фагоцитарный индекс (ФИ). Из гуморальных показателей, относящихся к свойствам сыворотки крови, более высокие коэффициенты имеют бактерицидная (БАСК) и лизоцимная активность (ЛАСК), эти же показатели относительно стабильнее в онтогенезе, чем уровень антител и система комплемента. Проведенный анализ показал, что в целом состояние защитных свойств крови в онтогенезе в среднем на 67% подчинено не генетическим, а внешним факторам. Велика зависимость показателей резистентности организма от внешних факторов.

В таблице 1 приведены собственные результаты, полученные путем обработки однофакторных статистических комплексов, в которых градациями являлись индивидуальные номера животных, а каждый варьирующий признак включал восемь последовательных измерений. Выбор этого способа был сделан на том основании, что таким путем вычисляется единый коэффициент для любого количества повторных измерений. Наименьшей возрастной повторяемостью и низкими коэффициентами наследуемости характеризовались титры антител. Индекс резистентности (*IR*) построен по столбальной системе. Животные, у которых большинство показателей приближались к верхней границе данной выборки, имели индексы ближе к 100 баллам.

Низкая возрастная повторяемость показателей резистентности затруднила отбор животных по индексам. Близкими к средним были коэффициенты r_w только у четырех показателей: БАСК, ЛАСК, ФА и ФИ. Полученные значения коэффициентов наследуемости и повторяемости были использованы при вычислении индивидуального индекса резистентности каждого животного опытных групп.

При составлении индекса резистентности были использованы следующие защитные свойства крови:

- бактериолизирующая способность ферментов крови, которая заключается в их способности растворять бактериальные оболочки. Для изучения этого свойства мы использовали реакции по определению активности лизоцима и комплемента;

Таблица 1. Наследуемость и возрастная повторяемость показателей резистентности у свиней

Table 1. Heritability and age-related frequency of indicators of resistance in pigs

Защитные свойства крови	Коэффициенты			
	наследуемости (h^2)		повторяемости (r_w)	
	КБ	Д	КБ	Д
Бактериостатические	0,228	0,196	0,226	0,215
Бактериолизирующие	0,277	0,270	0,319	0,320
Антигенсвязывающие	0,113	0,124	0,120	0,133
Активность комплемента	0,168	0,182	0,182	0,191
Фагоцитарная активность	0,390	0,329	0,425	0,440
Фагоцитарный индекс	0,252	0,247	0,288	0,292
Фагоцитарная емкость крови	0,047	0,065	0,104	0,118

– бактериостатическая способность крови обусловлена тем, что органические кислоты, содержащиеся в плазме крови, включаются в процесс размножения микробов и останавливают его. Мы использовали методику определения бактерицидной активности сыворотки крови и бактериостатической способности крови;

– антигенсвязывающая способность крови заключается в способности иммуноглобулинов склеивать микробные клетки между собой и обездвиживать их. Полученный неподвижный конгломерат, состоящий из тысячи микроорганизмов, более доступен для ферментативной обработки, чем движущиеся по кровотоку разрозненные бактерии.

– поглощающая способность клеток крови или фагоцитоз — это свойство лейкоцитов захватывать и переваривать частицы чужеродного белка. Способностью к поглощению и перевариванию бактерий обладают не только лейкоциты крови, но именно они наиболее доступны для практического наблюдения. Для исследования крови с.-х. животных нами были использованы ме-

тоды определения захватывающей способности нейтрофильных гранулоцитов по отношению к золотистому стафилококку.

Обобщая вышеизложенное: для всесторонней оценки состояния естественной защиты организма животных мы рекомендовали вводить в индекс резистентности 8 показателей крови, характеризующих 4 ее защитных свойства.

В результате проведенных исследований нами был разработан новый способ комплексной оценки уровня естественной резистентности свиней — индекс резистентности. Впервые кроме коэффициента наследуемости (h^2) для вычисления статистического веса признаков был использован коэффициент возрастной повторяемости (r_w) (табл. 2 и 3).

Разность между индивидуальными и минимальными значениями по статистической выборке свиноматок мы умножали на статистический вес признака и суммировали итоги по каждому столбцу. Это позволило нам разделить свиноматок на высокорезистентных с $IR > 60$ баллов и низкорезистентных с $IR < 50$ баллов.

Далее предстояло выяснить, как влияет уровень естественной резистентности свиноматок на приросты живой массы поросят. Результаты взвешиваний поросят по группам показаны в таблице 4.

Преимущество в росте у подсвинков, полученных от высокорезистентных матерей, набравших к началу откорма наибольшую живую массу, подтвердилось и анализом показателей среднесуточных приростов живой массы.

Приросты массы были в среднем выше у подсвинков, полученных от высокорезистентных свиноматок со второго по восьмой месяцы жизни.

Таблица 2. Индекс резистентности на примере свиноматки породы дюрок

Table 2. Resistance index on the example of a sow of the Duroc breed

Показатели резистентности Биометрические показатели	Защитные свойства крови							
	бактериостатические, %		антигенсвязывающие, титр		бактериолизирующие, %		поглощающие и переваривающие (фагоцитоз)	
	БАСК	БСК	РА с <i>Salmonella</i>	РА с <i>E.coli</i>	ЛАСК	РСК	ФА, %	ФИ, мт/лейкоцит
r_w — повторяемость	0,305	0,293	0,164	0,124	0,363	0,182	0,41	0,349
h^2 — наследуемость	0,345	0,347	0,212	0,164	0,425	0,23	0,467	0,413
$k = \frac{100(h^2 \cdot r_w)}{\sum h^2 + \sum r_w}$	13,56	13,35	7,84	6,01	16,44	8,60	18,30	15,90
$V_{\min}$	40,00	32,80	16	32	34,10	13,50	31,60	3,24
$V_{\max}$	72,50	54,70	264	334	63,10	16,40	45,80	4,37
V_i	64,60	47,30	196	252	58,60	14,20	40,20	4,00
$K_i = \frac{k}{V_{\max} - V_{\min}}$	0,417	0,6097	0,034	0,0206	0,5669	2,964	1,2886	14,069
$X = V_i - V_{\min}$	24,60	14,50	160,80	208,40	24,50	0,70	8,60	0,76
$R = K_i X$	10,264	8,840	5,5132	4,312	13,89	2,075	11,082	10,692
$IR = \sum R$	Итого: 66,67 баллов							

Таблица 3. Индекс резистентности на примере свиноматки крупной белой породы
Table 3. Resistance index on the example of a sow of the large white breed

Показатели резистентности Биометрические показатели	Защитные свойства крови							
	бактериостатические, %		антигенсвязывающие, титр		бактериолизирующие, %		поглощающие и переваривающие (фагоцитоз)	
	БАСК	БСК	РА с <i>Salmonella</i>	РА с <i>E.coli</i>	ЛАСК	РСК	ФА, %	ФИ, мт/лейкоцит
r_w — повторяемость	0,29	0,285	0,11	0,155	0,357	0,175	0,398	0,337
h^2 — наследуемость	0,339	0,342	0,159	0,202	0,405	0,226	0,462	0,383
$k = \frac{100(h^2 \cdot r_w)}{\sum h^2 + \sum r_w}$	13,6	13,557	5,816	7,7189	16,476	8,670	18,59	15,57
$V_{\min}$	38,2	33	32	40	32	12	30,5	3,14
$V_{\max}$	69	57	256	320	62	16,7	45	4,08
V_i	57,44	45,6	237	234	53,4	13,2	38,6	3,65
$K_i = \frac{k}{V_{\max} - V_{\min}}$	0,44	0,56	0,0259	0,0276	0,549	1,8447	1,282	16,56
$X = V_i - V_{\min}$	19,24	12,6	205	194	21,4	1,2	8,1	0,51
$R = K_i X$	8,496	7,117	5,32	5,348	11,75	2,21	10,387	8,446
$IR = \sum R$	Итого: 59,08 баллов							

Примечание. $V_{\max}$ — максимальное значение данного показателя по обследованной группе животных; $V_{\min}$ — минимальное значение данного показателя; h^2 — коэффициент наследуемости данного признака; r_w — коэффициент возрастной повторяемости; k — статистический вес коэффициентов наследуемости и повторяемости каждого признака в индексе, %; X — разность между индивидуальным значением признака и минимальным по статистической выборке в натуральном выражении; K — коэффициенты статистического веса каждого показателя по их значимости; R — оценка каждого признака, баллы; IR — индекс резистентности, баллы.

Таблица 4. Абсолютное увеличение массы опытных групп свиней
Table 4. An absolute increase in the mass of experimental groups of pigs

Потомство свиноматок		Количество, гол.	Масса опытной группы, кг					
			Возраст, мес.					
			4	5	6	7	8	9
С высоким баллом IR	КБ	65	2392,0	3146,0	3932,5	5018,0	5993,0	6760,0
	Д	60	2154,0	2808,0	3522,0	4410,0	5304,0	6000,0
С низким баллом IR	КБ	55	1391,5	1749,0	2167,0	2640,0	3168,0	3861,0
	Д	60	1386,0	1770,0	2184,0	2616,0	3222,0	3894,0

Таблица 5. Индексы телосложения подсвинков опытных групп (n = 90)
Table 5. Body indices of pigs of experimental groups (n = 90)

Возраст, мес.	Опытные группы свиноматок	Индексы телосложения потомства					
		грудной		растянутости		сбитости	
		дюрок	КБ	дюрок	КБ	дюрок	КБ
4	Низкорезистентные	80,3±1,3	80,3±1,5	193,4±5,0	192,0±4,3	89,8±3,3	89,8±3,4
	Высокорезистентные	84,0±1,8	84,4±1,6	204,5±5,6	199,8±4,9	90,3±1,9	89,7±2,3
6	Низкорезистентные	78,3±2,0	81,2±2,3	205,0±4,5	208,5±4,2	89,3±2,5	85,5±3,1
	Высокорезистентные	83,3±2,0	82,5±2,1	200,2±4,4	218,5±5,6	88,6±2,1	85,0±2,5
8	Низкорезистентные	80,4±2,3	79,3±2,1	204,5±3,9	207,4±5,2	85,5±1,9	83,5±2,3
	Высокорезистентные	82,2±2,0	82,4±1,9	205,6±4,3	210,5±4,4	87,0±2,2	86,6±2,3

Затем измерили основные линейные промеры, большинство из которых было больше в течение всего откорма у подсвинков, матери которых имели индекс резистентности выше 60 баллов.

По результатам измерений определили индексы: грудной, растянутости, сбитости. Результаты измерений приведены в таблице 5.

Установлено, что потомство высокорезистентных свиноматок кроме большей живой массы имело также наибольшие значения индексов телосложения: сбитости и грудного.

Выводы

Наследуемость признаков, характеризующих резистентность к условно-патогенной микрофлоре, была у свиней в пределах от 0,047 до 0,390, повторяемость — от 0,104 до 0,425. Относительно высокими коэффициента-

ми возрастной повторяемости отличались фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс, лизоцимная активность и бактерицидность сыворотки крови. Коэффициент повторяемости этих факторов в среднем составил 32,5%. С учетом вышеперечисленного разработан комплексный показатель — индекс резистентности, предназначенный для более объективной оценки состояния резистентности организма свиней. В новый индекс были включены 8 показателей резистентности, характеризующих четыре защитных свойства крови.

Установлено, что приросты живой массы были в среднем выше у подсвинков, полученных от высокорезистентных свиноматок. Потомство высокорезистентных свиноматок имело преимущество по грудному индексу и индексу сбитости. Предлагаем проводить исследования крови свиней по предложенному нами комплексу показателей.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Михайлов Н.В., Клименко А.И., Третьякова О.Л., Яковенко В.К. *Воспроизводство свиней (технология и селекция)*. п. Персиановский, 2000. 130 с. [Mikhailov N.V., Klimenko A.I., Tretyakova O.L., Yakovenko V.K. *Reproduction of pigs (technology and selection)*. s. Persianovsky, 2000. 130 p. (InRuss..)]
2. Максимов Г.В. Максимов А.Г. *Новое в селекции свиней. Материалы Международной научно-практической конференции*. п. Персиановский, 2005. с. 81-83. [Maksimov G.V., Maksimov A.G. *New in pig breeding. Materials of the International Scientific and Practical Conference*. s. Persianovsky, 2005. p. 81-83. (InRuss..)]
3. Новиков В.В., Дмитриенко В.В. *Основные параметры иммунного статуса клинически здоровых свиней. Ветеринария*. 1993;2: 22-25. [Novikov V.V., Dmitrienko V.V. *The main parameters of the immune status of clinically healthy pigs. Journal Veterinary Medicine*. 1993;2: 22-25. (InRuss..)]
4. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Орадовская И.В., Еремина О.Ф., Саидов М.З. *Оценка иммунного статуса человека при массовых обследованиях. Методические рекомендации для научных работников и врачей практического здравоохранения (разработаны сотрудниками института иммунологии министерства здравоохранения России)*. Иммунология. 1992; 6: 51-62 [Petrov, R.V. Khaitov R.M., Pinegin B.V., Oradovskaya I.V., Eremina O.F., Saidov M.Z. *Assessment of human immune status in mass examinations. Methodical recommendations for scientists and doctors of practical health care (developed by the staff of the Institute of immunology of the Ministry of health of Russia)*. *Journal Immunology*. 1992;6: 51-62 (InRuss..)]

ОБ АВТОРАХ:

Федюк Виктор Владимирович, заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, доктор с.-х. наук, профессор Донского государственного аграрного университета.

Чертов Аркадий Аркадьевич, аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана Донского государственного аграрного университета.

5. Бажов Г.М., Погодаев В.А. *Свиноводство: учебник*. Ставрополь: Сервисшкола. 2009. 528 с. [Bazhov, G.M., Pogodaev V.A. *Pig farming: Textbook* / G.M. Bazhov, V.A. Pogodaev. Stavropol: Servisskola. 2009. 528 p. (InRuss..)]

6. Бажов Г.М. *Интенсивное свиноводство: учебник*. Санкт-Петербург: Лань. 2021. 416 с. [Bazhov G.M. *Intensive pig farming: Textbook*. St-Petersburg: Lan. 2021. 416 p. (InRuss..)]

7. Федюк В.В. *Селекционные приемы повышения резистентности свиней. Материалы Международной научно-практической конференции. Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации*. п. Персиановский. 2009. с. 50-52. [Fedyuk V.V. *Breeding techniques for increasing the resistance of pigs. Materials of the International Scientific and Practical Conference. Actual problems of pork production in the Russian Federation*. s. Persianovsky. 2009. p. 50-52. (InRuss..)]

8. Федюк, В.В. *Естественная резистентность организма свиней: монография*. п. Каменоломни. 2000. 100 с. [Fedyuk, V.V. *Natural resistance of pigs: monography*. s. Kamenolomni. 2000. 100 p. (InRuss..)]

9. Федюк, В.В., Крыштор Е.А. *Методы исследования естественной резистентности сельскохозяйственных животных, научно-практические рекомендации*. п. Персиановский. 2000. 18 с. [Fedyuk, V.V., Kryshchop E.A. *Methods of studying the natural resistance of farm animals, scientific and practical recommendations*. s. Persianovsky. 2000. 18 p. (InRuss..)]

10. Федюк В.В., Чертов А.А. *Разработка и использование в селекции свиней индексов резистентности и иммунного статуса*. Аграрная наука. 2020; 11-12: 41-44. [Fedyuk V.V., Chertov A.A. / *Journal Agrarian Seines*. 2020; 11-12: 41-44. (InRuss..)]

ABOUT THE AUTHORS:

Fedyuk Victor Vladimirovich, the Head of the Department of Farm Animal Breeding, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after academician P.E. Ladan of the Donskoy State Agrarian University., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Donskoy State Agrarian University.

Chertov Arkadi Arkadiyevich, Post-graduate Student of the Department of Farm Animal Breeding, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after academician P.E. Ladan

УДК 636.038

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-24-27>

Краткий обзор/Brief review

**Лакота Е.А.¹,
Забелина М.В.²**¹ ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», 410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7
E-mail: lena.lakota@yandex.ru² ФГБОУ ВО Университет им. Н.И. Вавилова, 410010, г. Саратов, ул. Соколова, 335
E-mail: mvzabelina@mail.ru**Ключевые слова:** порода, отбор, продуктивность, овца**Для цитирования:** Лакота Е.А., Забелина М.В. Создание эффективного типа мериносов Поволжья методом внутривидовой селекции. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 24–27.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-24-27>**Конфликт интересов отсутствует****Elena A. Lakota¹,
Margarita V. Zabelina²**¹ Sciences, national research University FSBSI "Federal Agrarian Scientific Center of the South-East", 410010, Saratov, Tulaykova st., 7
E-mail: lena.lakota@yandex.ru² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education University named after N.I. Vavilov, 410010, Saratov, Sokolov st./, 335
E-mail: mvzabelina@mail.ru**Key words:** breed, selection, productivity, sheep**For citation:** Lakota E.A., Zabelina M.V. An effective type of merino in the Volga region by the method of intrabreed selection. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 24–27. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-24-27>**There is no conflict of interests**

Создание эффективного типа мериносов Поволжья методом внутривидовой селекции

РЕЗЮМЕ

В статье приведены экспериментальные данные использования внутривидового отбора с целью создания наиболее эффективного продуктивного типа овец ставропольской тонкорунной породы. В зоне сухой степи Поволжья овцы ставропольской породы улучшались мясным мериносом австралийской селекции. Научно-экспериментальные исследования проводились в ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского района Саратовской области. Полученные при поэтапном скрещивании ставропольских овец с баранами-производителями австралийского мясного мериноса помеси с 1/8-кровностью по АММ путем глазомерной оценки степени выраженности шерстной и мясной продуктивности распределялись по продуктивным показателям (живой массе, настригу шерсти) к соответствующим определенным типам продуктивности. Первая группа — матки шерстного продуктивного типа; вторая — шерстно-мясного, третья — мясо-шерстного. За каждой группой овцематок закреплялись бараны мясо-шерстного продуктивного типа. Потомство было получено в соответствии с подбором родительских пар: отец х мать. При рождении ярокки М-Ш х М-Ш имели преимущество над животными Ш х М-Ш по живой массе на 7,47%, а над Ш-М х М-Ш — на 1,7%. После отъема в 4,5 месяцев у всего молодняка живая масса незначительно снижалась. В 13,5 месяцев превосходство III группы над I и II составило 9,3%, 4,6%. По настригу физической шерсти ярки II группы превосходили I и III на 1,91 и 3,45%, а по чистой шерсти их преимущество составило 13,6 и 4,11%. Самой длинной шерстью характеризовался молодняк I группы, более прочная шерсть была у ярок III. В структуре тонкорунных овец ставропольской породы поволжской популяции было выделено три продуктивных типа, различающихся между собой по продуктивным показателям: шерстный, шерстно-мясной и мясо-шерстный. При этом овцы ставропольской породы, разводимые в сухой степи Поволжья, в большей степени уклоняются в сторону шерстно-мясного продуктивного типа, такие мериносы комбинированного направления в условиях современной экономической обстановки наиболее востребованы и выгодны.

An effective type of merino in the Volga region by the method of intrabreed selection

ABSTRACT

The article presents experimental data on the use of intrabreed selection in order to create the most effective productive type of sheep of the Stavropol fine-wool breed. In the zone of the dry steppe of the Volga region the sheep of the Stavropol breed were improved by the meat merino of the Australian selection. Scientific and experimental research was carried out in JSC "New Life" of Novouzensky district of the Saratov region. The crossbreeds obtained during the step-by-step crossing of Stavropol sheep with tup-producers of Australian meat merino with 1/8-blood content according to AMM by eye-measuring the degree of severity of wool and meat productivity were distributed according to productive indicators (live weight, wool shearing) to the corresponding specific types of productivity. The first group — the uterus of the wool productive type; the second — wool-meat, the third — meat-wool. Each group of sheep was assigned to tuh of meat-wool productive type. The offspring were obtained according to the selection of parental pairs: father x mother. At birth, the M-W x M-W ewe hoggs had an advantage over the W x M-W animals in terms of live weight by 7.47%, and over the M-W x M-W — by 1.7%. After weaning at 4.5 months, the live weight of all young animals decreased slightly. In 13.5 months, the superiority of group III over group I and II was 9.3%, 4.6%. In terms of cutting physical wool, group II yarks outperformed group I and III by 1.91 and 3.45%, while their advantage in pure wool was 13.6 and 4.11%. The longest coat was characterized by the young animals of group I, the stronger coat was in the young animals of group III. In the structure of fine-wooled sheep of the Stavropol breed of the Volga population three productive types were distinguished, which differ from each other in terms of productive indicators: wool, wool-meat and meat-wool. At the same time sheep of the Stavropol breed, bred in the dry steppe of the Volga region, to a greater extent deviate towards the wool-meat productive type, such merinos of the combined direction in the conditions of the modern economic situation are most demanded and profitable.

Поступила: 25 апреля
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 августа

Received: 25 April
Revised: 15 June
Accepted: 10 August

Введение

Генетическое разнообразие сельскохозяйственных животных является основой эффективности селекционного отбора, а в результате изменчивости наследственных качеств определяются те или иные признаки продуктивности. Однако на развитие признаков, как и на организм животных в целом, наряду с наследственными факторами сильное влияние оказывают условия окружающей среды. Поэтому обязательным условием отбора по фенотипу должен быть высокий уровень кормления и содержания животных, поскольку их различные продуктивные признаки изменяются в большей или меньшей степени под воздействием внешней среды. Чем больше изменяется какой-либо признак под влиянием окружающей среды, тем ниже его наследственность и эффект отбора по нему [1, 2].

Одним из основных методов совершенствования племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных является целенаправленная селекция по отбору и подбору. При тщательной системе отбора выявляются животные с ценнейшим генотипом, но консолидировать, размножить выявленные, создать новые генотипы можно только в результате осуществления правильного подбора. Поэтому улучшение пород сельскохозяйственных животных, их племенных и продуктивных качеств предполагает отбор более соответствующих для определенных условий и целей животных, а также использование правильно подобранной системы спаривания. Так обеспечивается одновременно с количественным увеличением поголовья животных и их наследственное совершенствование [3, 4].

В работе по селекции и разведению овец задача целенаправленного отбора заключается в следующем: необходимо выделить лучших по племенным и продуктивным качествам особей, которые могут быть использованы для дальнейшего воспроизводства. Отбор — это основа селекционно-племенной работы, а животные, не отвечающие требованиям отбора, выбраковываются из стада [5].

При чистопородном разведении повышение живой массы, улучшение мясных и шерстных качеств овец возможно путем длительного и тщательного отбора, подбора удачных сочетаний родительских пар [6].

В юго-восточной сухостепной зоне Поволжья основной базой разведения мериносов является Саратовская область, в которой уже длительный период времени разводят овец ставропольской породы шерстного направления продуктивности.

Современная экономическая ситуация России диктует необходимость ведения селекции тонкорунных овец на преимущественное улучшение мясных качеств с сохранением шерстных [7].

В странах с высокоразвитым тонкорунным овцеводством повышение эффективности этой отрасли связано с широким применением генетического потенциала наиболее перспективных пород мериносовых овец [8].

Поэтому использование мериносов мясного типа австралийской селекции, которые обладают отличными продуктивными качествами среди тонкорунных пород мирового масштаба, позволит значительно и существенно повысить живую массу, настриг шерсти, физико-технические шерстные характеристики овец ставропольской породы в зоне юго-востока Поволжья [9].

Цель исследований заключалась в изыскании путей и методов дальнейшего продуктивного совершенствования овец ставропольской породы в результате применения внутрипородного отбора с сочетаемостью

оптимальных вариантов спаривания баранов и маток одинакового происхождения 1/8АММ+7/8СТ-кровности, определении оптимальных параметров продуктивности 1/8-кровных с АММ потомков.

Использование предлагаемого внутрипородного отбора с желаемой сочетаемостью отцов и матерей будет способствовать созданию нового перспективного продуктивного типа овец ставропольской породы в зоне сухой степи Поволжья.

Методика

Научно-исследовательская работа проводилась в ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского района Саратовской области. Методика проведения работы была основана на Методических рекомендациях и Типовой методике [10, 11].

Материалом научных исследований служили овцы ставропольской породы с 1/8-кровностью по австралийскому мясному мериносу, которые в результате проведенного отбора были отнесены по продуктивным показателям к определенным соответствующим типам продуктивности.

При отборе всех подопытных овец в разные продуктивные типы использовалась глазомерная оценка степени выраженности шерстной и мясной продуктивности, в дальнейшем уточнявшаяся по продуктивным показателям: живой массе, настригу шерсти (взвешивание животных, руна шерсти).

Первая группа (I) — матки шерстного продуктивного типа с живой массой 45–50 кг и настригом немойтой шерсти 4,5–5 кг; вторая (II) — шерстно-мясного — 50–55 кг и 5–5,2 кг; третья (III) — мясо-шерстного — 55–57 кг и 4–4,5 кг. За каждой подопытной группой овцематок закреплялись бараны, соответствующие мясо-шерстному продуктивному типу с живой массой 80–116 кг, настригом физической шерсти — 8,3–9,0 кг.

Полученное потомство, 1/8АММ+7/8СТ-кровности, при таком желательном спаривании родительских пар формировалось в три подопытные группы: I группа — потомство от маток шерстного продуктивного типа; II — шерстно-мясного и III — мясо-шерстного.

Все подопытное потомство оценивалось от рождения до 13,5-месячного возраста.

В период проведения эксперимента животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Так, зимний рацион овец состоял из: сена степного, заливного, бобового, концентратов (дёрть ячменная). Летний рацион — из зеленого пастбищного корма, подкормки из концентратов.

Результаты

В результате применения внутрипородного отбора с сочетаемостью оптимальных желательных вариантов спаривания баранов и маток одинакового происхождения 1/8АММ+7/8СТ-кровности изучение динамики живой массы молодняка показало, что при рождении ярок III группы (М-Ш х М-Ш — мясо-шерстный х мясо-шерстный продуктивный тип) имели преимущество над животными I (Ш х МШ — шерстный х мясо-шерстный) на 7,47% ($P \geq 0,999$), а над ярочками II (ШМ х МШ — шерстно-мясной х мясо-шерстный) преобладание составило 1,7% (таблица 1).

После отъема ягнят от маток в возрасте 4,5 месяцев и перевода их на кормление растительного происхождения рост подопытного молодняка снижается, но все же животные сочетания М-Ш х М-Ш — мясо-шерстный х мясо-шерстный — превосходили по живой массе

сверстниц Ш-М х М-Ш — шерстно-мясной х мясо-шерстный — и Ш х М-Ш — шерстный х мясо-шерстный — на 2,43 и 1,2% ($P \geq 0,999$).

В тоже время в годичном возрасте (13,5 месяцев) превосходство по живой массе ярок III группы над I и II увеличилось и составило 9,3%, 4,6% ($P \geq 0,999$) соответственно.

Животные II группы превосходили аналогов I на 4,57%.

При этом потомство от маток комбинированных шерстно-мясного и мясо-шерстного продуктивных типов было крупнее и обладало большей энергией роста в сравнении с молодняком от матерей узкоспециализированного шерстного.

Оценка шерстной продуктивности в возрасте 13,5–14 месяцев показала, что при сочетании оптимальных вариантов отбора родительских пар (мать+ о тец), по настригу физической шерсти ярки II группы превосходили сверстниц I и III на 1,91 и 3,45% соответственно ($P \geq 0,95$) (таблица 2).

По настригу чистой шерсти преимущество также было у животных II группы, которое составило над ярками I и III — 13,6 и 4,11% ($P \geq 0,99$).

По коэффициенту шерстности лидировал молодняк I группы сочетаемости родительских пар Ш х М-Ш — шерстный х мясо-шерстный — по сравнению с Ш-М х М-Ш и М-Ш х М-Ш.

Выход чистого шерстного волокна у всего подопытного потомства был практически одинаковым с некоторым преимуществом III группы. Такое неоднозначное сходство по этому показателю шерстной продуктивности у потомства 1/8АММ+7/8СТ-кровности вероятно связано с сильным влиянием на их генотип ставропольской породы шерстной направленности.

Самой длинной шерстью характеризовались потомки I группы, а наиболее прочное, упругое, эластичное шерстное волокно было у ярок III по сравнению с животными II и I.

По количественному и качественному составу жиропота в шерсти выделялся молодняк I группы, превосходивший своих сверстниц II на 2,9%, а III — на 5,7%. В составе шерсти ярок III группы было больше на 4,8 и 2,4% механических примесей в сравнении с животными I и II.

Оценка химического состава шерстного волокна показала, что овцы I группы по сравнению со сверстницами II и III отличались меньшим йодным числом — на 0,02 и 0,15 г, а также более низкой температурой плавления шерстного жира — на 0,37 и 1,02 °С.

Вместе с тем шерсть ярок изучаемых групп по химическому составу и содержанию жиропота соответствовала норме, допускаемой для тонкорунных овец, разводимых в сухостепных условиях юго-восточной зоны Поволжья.

Результаты бонитировочной оценки хозяйственно-полезных признаков показали, что все подопытные овцы были хорошо развиты, имели правильные формы телосложения, плотное замкнутое шерстное руно, нормально извитую шерсть белого и светло-кремового цвета.

По комплексу признаков молодняк II и III групп выделялся высокой живой массой, настригом шерсти. Ос-

Таблица 1. Динамика живой массы ярок при различных вариантах отбора родительских пар, кг

Table 1. Dynamics of the live weight of the ewe hogs in different variants of selection of parent pairs, kg

Возраст	Группа		
	I (контроль) Ш х М-Ш	II (опыт) Ш-М х М-Ш	III (опыт) М-Ш х М-Ш
При рождении (n = 30 гол.)	3,88±0,04	4,10±0,05	4,17±0,03*
4,5 мес. (n = 27 гол.)	22,15±0,18	24,28±0,24*	24,87±0,22
13,5 мес. (n = 25 гол.)	46,0±0,40	48,1±0,45	50,3±0,48*

Примечание: * $P \geq 0,999$.

Таблица 2. Шерстная продуктивность ярок в возрасте 13,5–14 месяцев при различных вариантах отбора родительских пар

Table 2. Wool productivity of young animals aged 13.5–14 months with different variants of selection of parental pairs

Показатель	Группа		
	I (контроль) Ш х М-Ш	II (опыт) Ш-М х М-Ш	III (опыт) М-Ш х М-Ш
Настриг невытой шерсти, кг	4,71±0,16	4,80±0,21*	4,64±0,18
Настриг чистой шерсти, кг	2,89±0,04	2,92±0,05**	2,85±0,03
Выход чистой шерсти, %	61,3	61,0	61,4
Длина шерсти на боку, см	10,0±0,02	9,8±0,05*	9,6±0,04
Прочность, СН/текс	7,99±0,12	8,08±0,18	8,21±0,14*
Тонина шерсти, мкм	21,4±0,25	21,2±0,20*	22,2±0,16**
Коэффициент шерстности, г	62,8	60,7	56,6

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$.

новным недостатком ярок I группы была небольшая живая масса, хотя они отличались самой тонкой шерстью в сочетании с отличным качеством жиропота.

Выводы

Таким образом, в условиях сухостепного Поволжья для дальнейшего продуктивного совершенствования овец ставропольской породы в результате желательной сочетаемости оптимальных вариантов спаривания баранов и маток одинакового происхождения 1/8АММ+ 7/8СТ-кровности разных продуктивных типов, а также выявления среди них наиболее эффективных, целесообразно учитывать оптимальные продуктивные параметры полученного 1/8-кровного АММ потомства.

Сочетание родительских пар мясо-шерстный х мясо-шерстный (М-Ш х М-Ш) более эффективно для получения потомства с повышенной живой массой; Ш-М х М-Ш (шерстно-мясной х мясо-шерстный) — для получения потомства с повышенным настригом шерсти, выходом чистого шерстного волокна; Ш х М-Ш (шерстный х мясо-шерстный) — для получения потомства с тонкой, извитой и длинной шерстью.

При этом в структуре тонкорунных овец ставропольской породы поволжской популяции было условно выделено три продуктивных типа, различающихся между собой по продуктивным показателям: шерстный, шерстно-мясной и мясо-шерстный.

Необходимо также отметить, что овцы ставропольской породы, разводимые в сухой степи Поволжья, в большей степени уклоняются в сторону шерстно-мясного продуктивного типа, такие мериносы комбинированного направления в условиях современной экономической обстановки наиболее востребованы и выгодны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крикун Т.Н. Об особенностях признания селекционных достижений. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2002. - №2. - С. 1-7.
2. Chu M. Polimorphismus of coding region of BMPR-IB gene and their relationship with litter size in sheep. *Mol Biol Rep*. 2011/ № 38(6). P.4071.
3. Фисинин В.И., Щеглов В.В., Н.И. Клейменов *Справочное пособие*. М. 2003. - 456 с.
4. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство. М.С.Х.А им. К.А.Тимирязева, 2004. - 306 с.
5. Javanmard A., Azadzaden N., Esmailzaden A.K. Mutation in bone morphogenetic protein 15 and growth differentiation factor 9 genes are associated with increased litter size in fat-tailed sheep breeds. *Vet Res Commun*. 2011. N35 (3). P. 157-167.
6. Яблунковский М.Ю., Усчеев В.Н., Надбитов Н.К., Зулаев М.С. Целенаправленная селекция – основа повышения продуктивности овец *Вестник Калмыцкого НИИСХ*. 2012. №2 (25). С. 106-109.
7. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. К вопросу утонения шерсти у овец отечественных тонкорунных пород. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2014. № 1. С. 45-48.
8. Амерханов Х.А., Абонеев В.В., Егоров М.В., Елизарова И.Г., Квитко Ю.Д., Кулаков Б.С., Марченко В.В., Новопашина С.И., Санников М.Ю. Овцеводство, козоводство, рынок шерсти: состояние и перспективы. МСХ РФ РАСХН. Национальный союз овцеводов. 2010. 177 с.
9. Лакота Е.А. Продуктивность помесных с австралийским мясным мериносом овец ставропольской породы в Поволжье. *Аграрная наука*. 2018 №2. - С.42-43.
10. Методические рекомендации по созданию заводских типов, линий и семейств овец тонкорунных и полутонкорунных пород. ВАСХНИЛ. М., 1984. 30 с.
11. Типовая методика изучения использования австралийских мериносовых баранов в тонкорунном овцеводстве. СССР. ВАСХНИЛ. Ставрополь. 1990. 30 с.

LITERATURE

1. Screamer tn About the features of the recognition of breeding achievements *Sheep, goats, wool business*. 2002. No. 2. P. 1-7.
2. Chu M. Polimorphismus of coding region of BMPR-IB gene and their relationship with litter size in sheep. *Mol Biol Rep*. 2011/ № 38(6). P. 4071.
3. Fisinin V. I. Handbook / V. I. Fisinin, V. V. Shcheglov, N. And. Kleimenov. M. 2003. 456 p.
4. Erokhin A. I., Yerokhin S. A. Sheep. M. S. H. im. K. A. Timiryazev. 2004. 306 p.
5. Javanmard A., Azadzaden N., Esmailzaden A.K. Mutation in bone morphogenetic protein 15 and growth differentiation factor 9 genes are associated with increased litter size in fat-tailed sheep breeds. *Vet Res Commun*. 2011. N35 (3). P. 157-167.
6. Yablunovsky M. Yu, Uscheev V. N., Nadbitov N. K., Zulaev M. S. Purposeful selection-the basis for increasing the productivity of sheep / // *Vestnik Kalmykskogo Research Institute of Agriculture*. 2012. №2 (25). Pp. 106-109.
7. Erokhin A. I., Karasev E. A., Erokhin S.A.. Erothinning of wool of fine-wool sheep domestic breeds. *Sheep, goats, wool business*. 2014. No. 1. P. 45-48.
8. Amerkhanov H. A., Aboneyev V. V., Egorov M. V., Elizarova I. G., Kvitko J. D., Kulakov B. S., Marchenko V. V., Novopashina I. S., Sannikov M. Y. Amerkhanov ja Sheep, and goats, the wool market: status and prospects. of the Ministry of agriculture of the Russian Academy of Agricultural Sciences National Union of Sheep Breeders. 2010. 177 p.
9. Lakota E. A. Productivity of crossbreeds with Australian meat merino sheep of the Stavropol breed in the Volga region *Agricultural science*. 2018-No. 2. p. 42-43.
10. Methodological recommendations for the creation of factory types, lines and families of sheep of fine-wool and semi-fine-wool breeds. All-Russian Academy of Agricultural Scientific Illustration. M. 1984. 30 p.
11. Standard methodology for studying the use of Australian merino sheep in fine-wool sheep breeding in the USSR. Stavropol. 1990. 30 p.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Более пяти тысяч ягнят появилось на свет в результате искусственного осеменения в 11 хозяйствах Хакасии

Итоги окотной компании среди хозяйств, применивших искусственное осеменение, были подведены в ходе совещания по овцеводству, проведенного Минсельхозпродом Хакасии.

Искусственное осеменение овец прочно входит в жизнь овцеводов и положительно влияет на развитие регионального овцеводства, отметили участники мероприятия. Овцеводам оказывается серьезная господдержка, — прежде всего, в приобретении семени племенных животных и оборудования пунктов искусственного осеменения. Так, возмещение на семя составляет 98%, на оборудование — 95%.

За прошедший окот в 11 хозяйствах, которые искусственно осеменили осенью прошлого года, появилось на свет 5,5 тыс. ягнят, то есть выход составил 97%, отметил министр сельского хозяйства и продовольствия Республики Хакасия Сергей Труфанов. По оценке специалистов, такие ягнята крупнее своих собратьев, они более приспособлены к местным климатическим условиям и менее прихотливы. «Это и есть реальный результат, — пояснил Труфанов. — Таким образом, вполне реально прилить свежую кровь в наше овцеводство. Сегодня изменились условия регионализации, и теперь

мы можем ввезти в республику не только семя, но и отличных племенных баранов».

В ходе совещания было отмечено, что ведомство проводит работу по покупке племенных ярок и баранов из-за пределов региона (овцеводы Хакасии намерены приобрести около 2,5 тыс. голов). Кроме того, собраны заявки на приобретение семени племенных баранов-производителей в количестве 25 800 доз в 2021 году. Также в республике запланирована организация обучения специалистов по искусственному осеменению овец.



УДК 636.2.082.12:575.113

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-28-32>

Краткий обзор/Brief review

Попов Н.А.

*ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 142132, Московская область, г.о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60**E-mail: genetic-pna@yandex.ru*

Ключевые слова: голштинская порода, генеалогическая структура, быки-производители, оценка племенной ценности, геномная оценка, оценка по качеству потомства, изменчивость, молочная продуктивность

Для цитирования: Попов Н. А. Генеалогическая структура и оценка быков-производителей голштинской породы. *Аграрная наука.* 2021; 351 (7-8): 28–32.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-28-320>**Конфликт интересов отсутствует**

Исследования проведены в соответствии с государственным заданием, тема АААА-А-18-118021590129-9

Nikolai A. Popov

*L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, 60, Dubrovitsy village, Podolsk, Moscow Region, 142132**E-mail: genetic-pna@yandex.ru*

Key words: Holstein breed, genealogical structure, sires, breeding value evaluation, genomic evaluation, offspring quality evaluation, variability, milk production

For citation: Popov N.A. Genealogical structure and evaluation of Holstein breeding bulls. *Agrarian Science.* 2021; 351 (7-8): 28–32. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-28-32>**There is no conflict of interests**

Генеалогическая структура и оценка быков-производителей голштинской породы

РЕЗЮМЕ

Исследовалась генеалогическая структура состава быков-производителей голштинской породы на племенных предприятиях Российской Федерации ($n = 375$), соотношение видов подбора при их выведении, а также параметры геномных оценок при их выведении в странах-экспортерах. Проведена оценка 21 быка-производителя по качеству дочерей и сравнение молочной продуктивности с их матерями в стаде племенного завода. Выявлен узкий спектр генеалогических линий у импортных голштинов, который не позволяет эффективно использовать генетическую изменчивость при совершенствовании скота отечественных популяций. Оценка быков по качеству потомства выявила распределение дочерей со смещением по признакам «удой» и «массовая доля белка (МДБ)» в сторону улучшения в стаде, но со снижением массовой доли жира (МДЖ) относительно групп матерей. Определение коэффициентов повторяемости и ранжирование по признакам молочности групп дочерей обнаружило значительные расхождения с показателями величин геномных оценок их отцов: по удою $r_s = 0,395$, по МДБ — $r_s = 0,200$ и по МДЖ — $r_s = -0,570$. Автор делает вывод о невозможности планирования совершенствования главных признаков селекции в стаде при отборе быков-производителей по уровням показателей геномных оценок и дает предложения по совершенствованию методики оценки быков-производителей по качеству потомства в молочном скотоводстве Российской Федерации.

Genealogical structure and evaluation of Holstein breeding bulls

ABSTRACT

The Holstein bulls' genealogical structure on the Russian Federation breeding enterprises ($n = 375$), as well as the selection types ratio of their breeding, genomic parameters' assessments in the countries of exporting were studied. The evaluation of 21 breeding sires on their daughters quality and their mothers milk production comparison in the breeding plant's herd was carried out. A narrow range of genealogical lines of imported Holsteins, that does not allow genetic variability's effective use at domestic livestock populations improvement, has been identified. These bulls evaluation by the offspring quality revealed the distribution of daughters on milk yield terms and the mass fraction of protein (PC) at the herd improvement, but with the mass fat fraction (FC) decreasing relative to the groups of mothers. The determination of the daughter groups' repeatability coefficients and ranking based on the milk production characteristics revealed significant differences with the genomic values estimated for their fathers: for milk yield $r_s = 0,395$, for PC — $r_s = 0,200$, and for FC — $r_s = -0,570$. The author concludes that it is impossible to plan improvement of the main features of breeding in herd at breeding bulls selecting according to the genomic assessment indicators' levels and gives suggestions for improvement of methodology of evaluating breeding sires by the quality of offspring in dairy cattle breeding of the Russian Federation.

Поступила: 10 июня
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 августа

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 August

Введение

Прогресс по признакам молочности в породе во многом зависит от совершенствования и точности оценки быков-производителей по качеству потомства. Во многих странах ученые, помимо изменения подходов к методике ее проведения, пересматривают вопросы отбора в группы «матерей быков», «отцов быков», а также аспекты изменения числа признаков и порядка их учета у дочерей. Проверяемые быки несут с собой риск снижения темпов улучшения количественных признаков и затрудняют направленную генеалогическую структуризацию племенных стад, связанную с поступлением «случайного» быка, а его потомки могут долго использоваться в ведущих племенных заводах породы.

Ускоряет эволюционный процесс распространение генофонда из зарубежных популяций, появление молодых быков-производителей, с повышенной «рекламной» племенной ценностью по отдельным востребованным признакам. Это склоняет зоотехников-селекционеров молочных ферм к более интенсивному использованию таких быков до официальной оценки по качеству потомства [1, 2]. В этой связи возрастает значимость использования поправок к величинам показателей, на которые влияют сезон, возраст, год, условия хозяйства, действуют факторы акклиматизации и в полной мере возрастает роль BLAD-процедуры по правилам, которые были определены поправками к оценке быков-производителей 1996 года [3, 4].

Особенно активные процессы протекают при оценке племенных качеств быков-производителей в широко распространенной голштинской породе. Ее численность увеличивается за счет перевода в голштины поголовья стад ряда хозяйств, ранее относимых к черно-пестрой породе, без изменения их статуса как племенных.

Цель работы состояла в определении генетической и фенотипической изменчивости в стадах голштинской породы Российской Федерации при совершенствовании признаков молочности с использованием импортных быков-производителей и их оценкой разными методами.

Задачи работы:

- изучить структуру видов подбора при выведении быков-производителей по основным странам-экспортерам;
- оценить признаки молочной продуктивности дочерей-первотелок в сравнении с матерями и сверстницами по группам проверяемых быков-производителей в племенном стаде;
- определить достоверность показателей племенной ценности по геномной оценке быков-производителей и возможность коррекции организации племенных оценок в высокопродуктивных стадах.

Материал и методы исследований

Изучались родословные 375 быков-производителей зарубежной селекции голштинской породы по данным каталогов племенных предприятий Российской Федерации. В системе практической селекции племенного стада ФГУП «Пойма» в 2018–2020 гг. контролировалось проведение оценок 37 быков-производителей по качеству потомства, из них в 2019 году 21 бык имел по 10 и более дочерей с законченной лактацией. Параметры показателей сверстниц дочерей и матерей определяли по данным первичного зоотехнического учета, а средние величины вычисляли с использованием программы СЕЛЭК (ООО «РЦ «Плинор»). Отбор и

подбор быков-производителей в стаде осуществлялся по авторским методикам [5, 6], величины индексов генетической ценности в популяции — по признакам (Б) [7]. Ранжирование по удою, МДЖ и МДБ проводилось согласно величинам оценок по геному, определенных специалистами Канады, и фактических средних показателей в стаде дочерей и разностей «дочери — матери». Коэффициенты ранговой корреляции вычисляли по 21 классу (удой) и 14 классам — МДЖ и МДБ. Уровни коэффициентов наследуемости соответствовали периоду выполнения Программы селекции.

Результаты исследований и их обсуждение

Весьма важно оценивать генетическую изменчивость в генеалогической структуре популяций молочных пород [6, 8]. После определения наиболее надежных генетических маркеров в линиях и семействах племенных заводов целесообразно своевременно принять стратегию по интенсивному использованию лучших быков, в том числе из групп «отцов быков» и молодых с учетом их боковых родственников, ускоряя ротацию в генеалогических группах и наращивая поголовье дочерей для более объективной оценки их отцов по качеству потомства.

Подбор быков-производителей в условиях ограниченности выбора по генеалогической структуре все более усложняется. По данным Е.И. Саксы и Van Raden [9, 10] в США оценивались 38,9% быков-производителей, выведенных внутрилинейно, и 71,4% — кроссом — с участием только двух линий В.Б. Айдиала 933122 и Р. Соверинга 198998.

У поступивших на племпредприятия Подмоскovie из Канады быков в этом соотношении преобладали также кроссы: 65,4% к 34,6%, а среди импортных из Голландии и Германии — 59,1% к 40,3%. У импортного поголовья из европейских стран встречались единичные варианты, когда они также выводились кроссом и внутрилинейным подбором, но дополнительно с участием линий П. Говернера 882933 и М. Чифтейна 95679. За последние 10 лет на племпредприятиях доминировало поголовье кроссированных и внутрилинейных быков-производителей двух линий В.Б. Айдиала 933122 и Р. Соверинга 198998 с обоюдными равнопредставленными кличками отцовских предков из ветвей этих же линий как с левой, так и с правой сторон родословных.

Вероятно, это послужило причиной отсутствия какого-либо значительного преобладания молочной продуктивности дочерей отцов, которые были выведены от кроссов линий и от внутрилинейных подборов. В США разница составила 51 кг, а в хозяйствах Ленинградской области — 65 кг в пользу потомства отцов, кроссированных по двум линиям. При удоях за стандартную лактацию коров-первотелок в ЗАО «Рабитицы» 101 46 кг ($n = 1075$) от дочерей по линии Р. Соверинга при внутрилинейных подборах получено на 280 кг молока больше, а в США — на 177 кг [3, 9]. Разницы статистически недостоверные, поэтому все указывает на сглаживание генеалогических и генетических различий между двумя линиями, а также на увеличение однородности поголовья и по другим факторам. Можно предположить, что аналогичное продолжение сближения линий в последующем не позволит зоотехническими методами обнаруживать достаточно значимые фенотипические различия у потомства.

Изменится ли отношение к роли оценки по качеству потомства и предлагаемых вариантов прогнозируемых оценок племенной ценности для молодых быков-произ-

водителей? Несомненно, к новым подходам оценок племенных качеств животных и поиску вариантов наиболее точных предварительных оценок специалисты особенно внимательны и будут возвращаться к ним постоянно.

В таблице представлены оценки быков-производителей в стаде ФГУП «Пойма» по дочерям, закончившим первую лактацию в 2019 году [11, 12]. Все они, кроме Яголда-М, имели геномную оценку, данную специалистами Канады. Была определена их племенная ценность, которая выражена частью величины генетической ценности быка-производителя (Б) по признакам удоя, МДЖ и МДБ у дочерей согласно величинам $h^2 \cdot (Д - М) + (Д - С)$ [7]. Большинство этих быков по характеристикам отбора существенно превосходят средние показатели коров стада. Однако существующая в стаде коров изменчивость обусловила распределение показателей первотелок по нормальному куполообразному профилю. Средние величины оценок групп отцов оказались сдвинуты относительно друг друга вдоль оси абсцисс.

В своем большинстве молодые быки из Канады относительно матерей дочерей улучшили показатели удоев и МДБ, но в такой же степени снизили содержание жира в молоке у дочерей.

Казалось бы, ничего необычного нет, все как и 20 лет тому назад. Однако направления и темп ухудшения либо улучшения величин по геномной оценке, определенных относительно канадских популяций голштинской породы, «шагали» далеко не в ногу с фактическими показа-

телями дочерей в племенном стаде ФГУП «Пойма». Согласно коэффициентам повторяемости, их совпадение со средними показателями дочерей по удою составило только 23,9%, по МДЖ — 22,9% и по МДБ — 39,3%. Получено соотношение близко тому, когда геномной оценки не существовало, а быки отбирались согласно родословным и продуктивности, или «случайно» по сравнению с ультрасовременными подходами.

Нами были скорректированы величины племенной ценности быков [13, 14] по фактическим показателям дочерей относительно матерей и сверстниц. Их коэффициенты ранговой корреляции в сравнении с показателями геномных оценок оказались следующими: по удою $r_s = 0,395$; по МДБ — $r_s = 0,200$; по МДЖ — отрицательное значение, $r_s = -0,570$. При сопоставлении векторов и собственно фактических величин признаков по группам дочерей геномным оценкам отцов для специалистов хозяйств становится понятным отсутствие какой-либо зоотехнической значимости геномных оценок, ошибочность использования отбора по ним быков-производителей в стаде. Величины зарубежных геномных оценок, размещенные в каталогах, вводили селекционеров в заблуждение и являлись крайне ненадежными при планировании совершенствования признаков молочности коров.

Если селекционер доверился бы данным геномных оценок, для распределения по фермам ФГУП «Пойма», например, отбору подлежали бы только пара бы-

Таблица. Геномная оценка и фактические данные по потомству быков-производителей ФГУП «Пойма», 2019 г.

Table. Genomic assessment and actual data on the offspring of bulls-producers of FSUE "Poyma", 2019

№ п/п	Кличка, инд. № быка-производителя	Геномная оценка			$h^2 \cdot (Д - М) + (Д - С)$			± к сверстницам		
		по удою, кг	по МДЖ, %	по МДБ, %	по удою, кг	по МДЖ, %	по МДБ, %	по удою, кг	по МДЖ, %	по МДБ, %
1	Браулер 106303136	1609	0,10	0,08	1464	0,01	0,03	314	0,02	0,01
2	Стенли-М 11373104	2228	-0,11	0,07	2263	-0,05	0,03	1112	0,03	0,03
3	Браслет 106759921	641	0,10	0,14	1371	-0,05	0,03	455	0,02	0,02
4	О. Локман-М 11098685	1824	0,25	0,25	1240	0,02	0,01	-51	0,08	0,00
5	Пончо 11492044	1473	0,24	0,19	1761	-0,08	0,01	704	0,01	0,01
6	К. Лоди-М 106739756	1008	0,22	0,14	1075	0,00	0,00	427	0,06	0,00
7	Урбант-М 11678053	1202	0,34	0,06	1303	-0,06	0,01	571	0,01	0,01
8	Фокстрот-М 470345	410	0,12	0,14	1058	-0,04	0,03	39	0,02	0,01
9	Баннер 106303118	1609	0,10	0,08	861	-0,02	0,02	414	-0,02	0,01
10	Атвуд 106303284	435	0,29	0,11	680	-0,02	0,01	159	0,02	0,00
11	Гарсон 106739655	1559	0,09	0,00	1288	-0,08	-0,02	131	-0,01	0,00
12	В. Бой-М 11373124	754	0,42	0,25	687	-0,06	0,01	215	-0,02	0,00
13	Презент 105586572	1244	-0,31	-0,13	757	-0,06	-0,01	197	0,00	-0,01
14	Мишрет 106070030	992	0,32	0,19	654	-0,12	0,04	-57	-0,02	0,03
15	Ж. Матадор-М 11087652	1559	0,09	0,00	1288	-0,08	-0,02	102	-0,17	-0,06
16	Диксон-М 11431151	2787	0,44	0,10	-1486	-0,03	0,02	-1152	0,03	0,02
17	Джоли 106182935	889	0,27	0,25	319	-0,07	0,00	-292	0,00	-0,01
18	Макентош 11011916	834	0,19	-0,03	591	-0,11	0,01	-151	-0,02	0,01
19	Оптимист 106301320	918	0,32	0,12	-255	-0,03	-0,02	-395	0,05	-0,01
20	Яголд-М 468513	1194	-0,31	-0,01	168	-0,08	0,00	-315	-0,02	0,00
21	Джилет 9862983	-348	0,09	0,11	-353	-0,17	0,01	-637	-0,07	0,00

Примечание. * Быки-производители расположены в последовательности, определенной минимальным числом суммы рангов, присвоенных по величинам, данным в колонках 6 + 7 + 8.

ков-производителей (I пара) Диксон-М (л. В.Б. Айдиала 933122, ветви Манфреда 2183007) и Оптимист (л. Р. Соверинга 198998, ветви А. Ротейта 1697572) с превосходными геномными характеристиками, соответственно +2787 кг; +0,44%; +0,10% и +918 кг; +0,32%; +0,12%. И таким образом были бы исключены им равнозначные по предварительной геномной оценке (II пара) Стенли-М (л. Р. Соверинга 198998, ветви Блекстара 1929410) и О. Лакман-М (л. В.Б. Айдиала 933122, ветви Манфреда 2183007), соответственно +2228 кг; -0,11%; +0,07% и +1017 кг; +0,36%; +0,27% [11, 12], то спустя 4 года имели бы диаметрально противоположные фактические показатели у дочерей:

I пара: -1486 кг; -0,03%; +0,02% и -225 кг; -0,03%; -0,02%;

II пара: +2236 кг; -0,05%; +0,03% и +1240 кг; +0,02%; +0,01%.

И это фактически полученный результат при равных величинах геномных оценок быков-производителей, купленных в Канаде.

Минимизации фактора «случайного» быка-производителя можно добиться направленным (индивидуальным) его подбором к маткам стада с целью проявления лучших характеристик его предков. К этому следует добавить выполнение условий по расширению числа стад, в которых оценивается молодой бык. Зоотехники-селекционеры владеют разноплановыми вариантами подборов и реализуемыми схемами для решения практических задач Программ селекции на отдельных этапах работы со стадами. В общем при увеличении числа хозяйств и потомков уменьшается доля субъективизма и увеличиваются достоверность и точность информации по потомкам в племенных стадах.

Коррекцию методики [13] необходимо увязывать с направленным точечным подбором, а не со случайным, руководствуясь сжатыми сроками. Выделенных коров целесообразно осеменять по мере прихода в охоту после отела. Таким образом решается вопрос контроля уровня инбридинга [15, 5] и увеличения представитель-

ства маток популяции, т. е. суммируются факторы «случайностей» по шести и более хозяйствам.

Заключение

В отечественной научной литературе не встречается работ, связанных с построением в популяциях голштинской породы нашей страны собственной генеалогической структуры. Продолжают вести ветви достаточно «старых» линий из стран-родоначальниц этой породы. Не случайна трактовка определений «генетической ценности быков», «разведения по линиям» приобретает «ультрасовременный» оттенок, теоретически не аргументированный научными исследованиями. Например, в 80-х годах прошлого столетия в СССР экспериментально было доказано, что быки-производители из Канады и США улучшают удой коров черно-пестрой породы [2, 14]. Но это утверждение равным образом не может относиться к категории «оценка быков по качеству потомства»! То есть насаждаемые предложения об отмене разведения по линиям ложны; они обосновываются «обнаружением» (?) факторов значимого влияния отдельных быков-производителей на увеличение трендов признаков селекции у каждой подбираемой особи, а не по линиям в целом, и на мой взгляд, несвоевременны. Эти предложения ошибочно исключают необходимость учета генетической изменчивости в породе.

Значение предварительных прогнозов ценности молодых быков нередко весьма поспешно ставится выше, чем собственная «главная» их оценка по качеству потомства. «Товароведы» используют величины геномных оценок как «рыночные показатели», в том числе проводят расчеты по стоимости спермодозы. Внесение таких предварительных оценок в каталоги быков региональных племенных предприятий по искусственному осеменению целесообразно исключить, но при этом следует разрабатывать новые оценки, сопряженные с генеалогической структурой голштинской породы [8, 16].

Несомненно, следует углублять исследования и совершенствовать оценку животных в этих направлениях, т. к. сейчас она не бесспорна и далеко не однозначна.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Herbut Piotr Forming of temperature-humidity index (THI) and milk production of cows in the free-stall barn during the period of summer heat / Piotr Herbut, Sabina Angrecka // Animal Science Papers and Reports. - 2012. - Vol.30(4). - P.363-372.
2. Карликов Д.В. Совпадаемость оценок импортных быков молочных пород по родословной и качеству потомства / Д.В. Карликов // В сб. «Совершенствование племенных и продуктивных качеств отечественных пород скота». - М.:ВНИИПлем, 1993. - С.96-103.
3. Сакса Е.И. Эффективность использования быков, оцененных разными методами, при совершенствовании высокопродуктивных стад / Е.И. Сакса // Молочное и мясное скотоводство. - 2018. - №1. - С.5-9.
4. Feedlot performance and carcass quality of spring finished Holstein steers fed whole corn and pelleted supplement with or without access to long hay / H. Chester-Jones, D.M. Ziegler, G.L. Dobberstein, P.T. Anderson // Minnesota Beef Res. Rpt.: Univ. Of Minnesota, St. Paul. - 2012. - B-401. - P.42-47.
5. Методические наставления по отбору быков-производителей черно-пестрой породы для повышения уровня молочной продуктивности и качества молока коров / Н.А. Попов, А.Н. Попов, Л.К. Марзанова, В.Ю. Сидорова. - Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013. - 72с.
6. Методические рекомендации «Оптимизация подбора в стадах молочного крупного рогатого скота» / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова, В.Ю. Сидорова. - Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2008. - 48с.
7. Методические указания по оценке реализации признаков роста, развития и молочной продуктивности у потомков

быков-производителей / Н.А. Попов, А.А. Некрасов, Е.Г. Федотова, В.А. Иванов, В.Ю. Сидорова. - Дубровицы: изд. ООО «МУП Инфосервис», 2019. - 80с.

8. Каталог быков голштинской породы, оцененных в Ленинградской области по реализованной передающей способности. - С-Пб.: ФГБНУ ВНИИГРЖ, ОАО «Невское», ООО РЦ «Плино», 2017. - Ч.2. - 272с.

9. Сакса Е.И. Основные принципы использования оцененных по геному и по качеству потомства быков голштинской породы в зависимости от их племенных качеств и схем подборов в высокопродуктивных стадах для повышения генетического потенциала животных (Наставления) / Е.И. Сакса, Е.С. Масленникова. - Пушкин:ВНИИГРЖ филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2020. - 20с.

10. Van Raden P.M. Genomic imputation and evaluation using high-density Holstein genotypes / P.M. Van Raden, D.J. Null, M. Sargolzaei, G.R. Wiggans, M.E. Tooker, J.B. Cole, T.S. Sonstegard, M.A. Faust, G.A. Doak // Journal of dairy Science. - Vol.96. - N.1. - 2013. - P.668-678.

11. Каталог быков-производителей ОАО «ГЦВ» 2014 – 2015 гг. / Г.В. Ескин, Е.В. Федорова, Г.С. Турбина и др. - Подольск: Изд. ОАО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных», 2014. - 115с.

12. Генетические ресурсы ОАО «Московское» по племенной работе. Издание второе, перераб. и доп. / Т.Н. Тихонов, Ю.Н. Гулин, Н.П. Митюрёв, С.В. Никитина и др. - М.: изд. ОАО «Московское» по племенной работе, 2014. - 184с.

13. Методика организации проверки и прогноза племенной ценности быков-производителей молочно-мясных пород по качеству потомства. СНПлем Р 11-96, МСХ и продовольствия

Российской Федерации, 25 декабря 1996 г. - М., 1996. - 15с.

14. Попов Н.А. Особенности потомства отечественного черно-пестрого скота от быков-производителей разных стран разведения голштинской породы / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова, И.Н. Алексеева, В.А. Одиноких // Зоотехния. - 2013. - №2. - С.2-5.

15. Кузнецов В.М. Ограничение инбридинга в закрытых генотипных популяциях / В.М. Кузнецов, Н.В. Вахонина // Со-

временные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц: Сб. науч. трудов. - Екатеринбург, 2008. - С.268-271.

16. Legarra A. Computational strategies for national integration of phenotypic, genomic, and pedigree data in a single-step best linear unbiased prediction / A. Legarra, V. Ducrocq // Journal of dairy Science. - Vol.95. - N.8. - 2012. - P.4629-4645.

REFERENCES

1. Herbut Piotr Forming of temperature-humidity index (THI) and milk production of cows in the free-stall barn during the period of summer heat / Piotr Herbut, Sabina Angrecka // Animal Science Papers and Reports. - 2012. - Vol. 30 (4). - P.363-372.

2. Karlikov D.V. Coincidence of assessments of imported bulls of dairy breeds by pedigree and quality of offspring / D.V. Karlikov // In "Improving the breeding and productive qualities of domestic breeds of cattle." - M.: VNIIPlem, 1993. - P.96-103. (in Russ.)

3. Saks E.I. The effectiveness of the use of bulls, evaluated by different methods, in the improvement of highly productive herds / E.I. Sachs // Dairy and beef cattle breeding. - 2018. - No. 1. - P.5-9. (in Russ.)

4. Feedlot performance and carcass quality of spring finished Holstein steers fed whole corn and pelleted supplement with or without access to long hay / H. Chester-Jones, D.M. Ziegler, G.L. Dobberstein, P.T. Anderson // Minnesota Beef Res. Rpt. : Univ. Of Minnesota, St. Paul. - 2012. - B-401. - P.42-47.

5. Methodical instructions on the selection of bulls-producers of black-and-white breed to increase the level of milk productivity and milk quality of cows / N.A. Popov, A.N. Popov, L.K. Marzanova, V.Yu. Sidorova. - Dubrovitsy: GNU VIZH Russian Agricultural Academy, 2013. - 72p. (in Russ.)

6. Methodical recommendations "Optimization of selection in herds of dairy cattle" / N.A. Popov, L.K. Marzanova, V.Yu. Sidorova. - Dubrovitsy: GNU VIZH Russian Agricultural Academy, 2008. - 48p. (in Russ.)

7. Guidelines for assessing the implementation of signs of growth, development and milk productivity in the offspring of bulls-producers / N.A. Popov, A.A. Nekrasov, E.G. Fedotov, V.A. Ivanov, V.Yu. Sidorov. - Dubrovitsy: ed. LLC "MUP Infoservice", 2019. - 80 p. (in Russ.)

8. Catalog of bulls of the Holstein breed, assessed in the Leningrad region for the realized transmission capacity. - St. Petersburg: FGBNU VNIIGZh, JSC "Nevskoe", LLC RC "Plinor", 2017. - Part 2. - 272 p. (in Russ.)

9. Saks E.I. The basic principles of using Holstein bulls, assessed

by the genome and the quality of the offspring, depending on their breeding qualities and selection schemes in highly productive herds to increase the genetic potential of animals (Manual) / E.I. Saks, E.S. Maslennikov. - Pushkin: VNIIGZh branch of the FGBNU FITS VIZh them. OK. Ernst, 2020, 20 p. (in Russ.)

10. Van Raden P.M. Genomic imputation and evaluation using high-density Holstein genotypes / P.M. Van Raden, D.J. Null, M. Sargolzaei, G.R. Wiggans, M.E. Tooker, J.B. Cole, T.S. Sonstegard, M.A. Faust, G.A. Doak // Journal of dairy Science. - Vol.96. - N.1. - 2013. - P.668-678.

11. Catalog of bulls-producers of JSC "GCV" 2014 - 2015. / G.V. Eskin, E.V. Fedorova, G.S. Turbina and others - Podolsk: Ed. JSC "Head center for the reproduction of farm animals", 2014. - 115 p. (in Russ.)

12. Genetic resources of JSC "Moskovskoe" for breeding work. Second edition, revised. and add. / T.N. Tikhonov, Yu.N. Gulin, N.P. Mityurev, S.V. Nikitin and others - M.: ed. JSC "Moskovskoe" for breeding work, 2014. - 184 p. (in Russ.)

13. Methodology for the organization of verification and forecast of the breeding value of bulls-producers of dairy and meat breeds by the quality of the offspring. SNPlen R 11-96, Ministry of Agriculture and Food of the Russian Federation, December 25, 1996 - M., 1996. - 15 p. (in Russ.)

14. Popov N.A. Features of the offspring of domestic black-and-white cattle from bulls-producers from different countries of breeding of the Holstein breed / N.A. Popov, L.K. Marzanova, I.N. Alekseeva, V.A. Lonely // Zootechnics. - 2013. - №2. - P.2-5. (in Russ.)

15. Kuznetsov V.M. Restriction of inbreeding in closed gene pool populations / V.M. Kuznetsov, N.V. Vakhonina // Modern problems of diagnosis, treatment and prevention of infectious diseases of animals and birds: Sat. scientific. works. - Yekaterinburg, 2008. - P. 268-271. (in Russ.)

16. Legarra A. Computational strategies for national integration of phenotypic, genomic, and pedigree data in a single-step best linear unbiased prediction / A. Legarra, V. Ducrocq // Journal of dairy Science. - Vol.95. - N. 8. - 2012. - P.4629-4645.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Чувашии функционируют 243 пункта искусственного осеменения коров и телок

В чувашских сельскохозяйственных организациях удельный вес племенного поголовья молочного скота превысил 44%, сообщила пресс-служба регионального правительства. В настоящее время базу племенного животноводства Чувашии по крупному рогатому скоту представляют 18 племенных организаций, организация по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, региональный информационно-селекционный центр и 2 лаборатории селекционного контроля качества молока.

Зампредседателя кабмина Чувашской Республики – министр сельского хозяйства Сергей Артамонов отметил, что племенными заводами и репродукторами надаивается более 50% общего количества молока чувашских сельхозпредприятий. По его данным, в племенных хозяйствах республики организовано 100% искусственное осеменение коров и телок, что способствует формированию высокой степени генетического потенциала разводимого поголовья. Однако в частном секторе охват искусственным осеменением составляет 40%, несмотря

на то, что в Чувашии функционируют 243 пункта искусственного осеменения коров и телок. Решить эту задачу призваны созданные в этом году 10 мобильных пунктов искусственного осеменения сельскохозяйственных животных, которые начнут работу в конце августа. Мобильные пункты работают по принципу «скорой помощи» и оснащены всем необходимым оборудованием и средствами для искусственного осеменения, ухода и лечения животных в частных подворьях, пояснил министр.



УДК 636.52/.58.082.26

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-33-36>

Оригинальное исследование/Original research

Емануйлова Ж.В.¹,
Егорова А.В.²,
Ефимов Д.Н.²,
Комаров А.А.¹

¹ СГЦ «Смена» — филиал ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН), 141357, Московская область, Сергиево-Посадский городской округ, дер. Березняки, д. 117
E-mail: zhanna.emanujlova@mail.ru

² ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН), 141311, Московская область, г. Сергиев Посад, ул. Птицегоградская, д. 10
E-mail: egorova@vniitip.ru

Ключевые слова: бройлеры, живая масса, затраты корма, сохранность, качество мяса

Для цитирования: Емануйлова Ж.В., Егорова А.В., Ефимов Д.Н., Комаров А.А. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9». Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 33–36.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-33-36>**Конфликт интересов отсутствует**

Zhanna V. Emanujlova¹,
Anna V. Egorova²,
Dmitry N. Efimov²,
Anatoly A. Komarov¹

¹ Center for Genetics & Selection “Smena” — filial of Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry” of Russian Academy of Sciences
E-mail: zhanna.emanujlova@mail.ru

² Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry” of Russian Academy of Sciences
E-mail: egorova@vniitip.ru

Key words: broilers, live bodyweight, feed conversion ration, mortality rate, meat quality

For citation: Emanujlova Z.V., Egorova A.V., Efimov D.N., Komarov A.A. New highly productive russian cross of broiler chicken “Smena-9”. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 33–36. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-33-36>**There is no conflict of interests**

Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9»

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Высокие темпы интенсификации птицеводческой отрасли предопределили необходимость непрерывной, целенаправленной селекции, совершенствования существующих, выведения новых линий и создания кроссов птицы с высоким генетическим потенциалом и требуют стабильного уровня реализации этого потенциала в регионах с различными климатическими и хозяйственными условиями.

Методика. Научное исследование было проведено по оценке хозяйственно-полезных качеств бройлеров нового отечественного кросса «Смена 9» в сравнении с птицей кросса «Смена 8», а также в зависимости от возраста убоя птицы в производственных условиях селекционно-генетического центра «Смена».

Результаты. В процессе селекции линейной птицы повышены показатели у бройлеров нового отечественного кросса «Смена 9»: сохранность — на 0,8%, живая масса — на 10,3%, убойный выход — на 0,9%, выход грудных мышц — на 0,8%, снижены затраты корма — на 4,8% в сравнении с кроссом «Смена 8». За счет преимуществ нового кросса значительно вырос комплексный показатель — индекс продуктивности — на 16,7%. Выход мяса бройлеров (при выращивании до 5 недель) кросса «Смена 9» в расчете на одну родительскую пару составляет 307,6 кг, а кросса «Смена 8» — 274,9 кг. Разница составила 11,9%. С увеличением возраста убоя бройлеров отмечено также повышение среднесуточного прироста их живой массы (с 63,4 г до 74 г) и затрат корма на 1 кг прироста живой массы (с 1,67 до 2,12 кг). При этом индекс продуктивности бройлеров снижался с 382 до 345 единиц. Вкусовые качества бульона и мяса птицы кросса «Смена 9» высокие. Результаты испытания показали, что птица нового кросса «Смена 9» может успешно использоваться в бройлерном производстве.

New highly productive russian cross of broiler chicken “Smena-9”

ABSTRACT

Relevance. The increasingly high volumes of poultry production predetermined a necessity in the constant targeted selection of poultry, advancement of the existing crosses and development of new lines and crosses with high genetic productivity potential which can be sustainably realized in the regions with different climatic and economic conditions.

Methods. The productive performance of new russian cross “Smena-9” was assessed in relation to the productivity in cross “Smena-8” and to the different slaughter ages in the commercial-like conditions of the Center for Genetics & Selection “Smena”.

Results. The selection of the preparental and parental lines of the new cross “Smena-9” resulted in the improvements of the mortality rate (lower by 0.8%), live bodyweight at 35 days of age (higher by 10.3%), dressing percentage (by 0.9%), breast fillet yield (by 0.8%), feed conversion ratio (lower by 4.8%) in broilers of “Smena-9” cross as compared to “Smena-8”. These improvements, in turn, resulted in higher by 16.7% European productive efficiency index (EPEF). At slaughter age 5 weeks the output of meat per parental hen in “Smena-9” cross was 307.6 kg while in “Smena-8” it was 274.9 kg (lower by 11.9%). At slaughter age 6 weeks average daily weight gains in “Smena-9” broilers (74.0 g/bird/day) was higher in comparison to 5 weeks (63.4 g/bird/day) while feed conversion ratio increased from 1.67 to 2.12 kg/kg, resulting in the decrease in the EPEF from 382 to 345 points. The sensory evaluation of meat and broth of “Smena-9” broilers revealed high average scores. The conclusion was made that new cross “Smena-9” can be effectively used in the commercial broiler production.

Поступила: 20 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 августа

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 10 August

Введение

На современном этапе роста мирового производства продуктов животноводства одной из ведущих отраслей является птицеводство.

Промышленное производство яиц и мяса в нашей стране и за рубежом осуществляется от гибридной птицы, получаемой в результате скрещивания специализированных, сочетающихся линий и родительских форм. Это позволяет получать гибридный молодняк (бройлеров) с высокой скоростью прироста живой массы в первые 5–6 недель его выращивания. Достаточно высокие воспроизводительные качества несушек материнской родительской формы обеспечивают высокий (для мясной птицы) выход бройлеров в расчете на одну родительскую пару [1, 2, 3]. Поэтому основой селекционной работы является создание новых линий и кроссов мясных кур, а также совершенствование технологий содержания, обеспечивающих реализацию генетического потенциала птицы и снижение затрат материальных и трудовых ресурсов [2, 3, 4].

Племенная работа с птицей — составная часть общего технологического процесса производства продукции. Интенсивное птицеводство предъявляет высокие требования к биологическим и хозяйственным качествам птицы по уровню продуктивности, жизнеспособности, продолжительности использования и т.д.

Теоретической предпосылкой селекции на повышение выхода грудных и ножных мышц, а также улучшение качества тушки является значительная изменчивость и высокая наследуемость признаков, характеризующих мясные качества птицы [5, 6, 7].

В птицеводстве селекция, как и содержание племенной мясной птицы — технологически наиболее сложный процесс. Отбор по таким признакам, как скорость роста, выход мяса тушки и грудки, конверсия корма ухудшает воспроизводительные качества родителей-бройлеров, а также снижает способность к выживанию во внешней среде, поскольку противоречит естественным потребностям их организма [1, 2].

Повышение эффективности селекционной работы на племенных предприятиях зависит от наличия разнообразного генетического материала, от селекционных программ, предусматривающих всесторонний глубокий анализ результатов, испытания по большому количеству признаков и на большом поголовье птицы исходных линий, а также от разработки и включения в селекционные программы новых приемов оценки и отбора птицы [8, 9, 10].

Высокие темпы интенсификации птицеводческой отрасли предопределили необходимость непрерывной, целенаправленной селекции, совершенствования существующих, выведения новых линий и создания кроссов птицы с высоким генетическим потенциалом и требуют стабильного уровня реализации этого потенциала в регионах с различными климатическими и хозяйственными условиями.

Прогресс в отрасли требует постоянного улучшения птицы.

В последние годы в селекционной работе большое внимание уделяют маркерным генам: серебристости — золотистости, медленной — быстрой оперяемости,

использование которых позволяет с высокой точностью и скоростью разделять по полу суточных цыплят и, как следствие, снижать затраты на производство продукции [10, 11, 12].

В постановлении Правительства Российской Федерации от 28 мая 2020 года № 782 утверждены изменения в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства (ФНТП) на 2017–2025 гг.: она дополнена подпрограммой «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров».

В этом постановлении указано, что научной базой для создания отечественных конкурентоспособных кроссов мясных кур (бройлеров) обладают ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН и селекционно-генетический центр «Смена», в которых сохранен ценный генетический материал в виде исходных и экспериментальных линий.

На основе данной подпрограммы в селекционно-генетическом центре «Смена» разработана программа селекционной работы по созданию высокопродуктивного кросса мясных кур с аутосексной материнской родительской формой по маркерным генам медленной и быстрой оперяемости с учетом требований потребителей племенной продукции и спроса отечественного рынка. Завершением данной работы явилось создание продукта нового поколения — высокопродуктивного кросса «Смена 9».

Цель исследований — оценить в производственных условиях новый отечественный кросс «Смена 9» в зависимости от сроков убоя.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной задачи были выполнены исследования в производственных условиях селекционно-генетического центра «Смена» (Московской обл.) на цыплятах-бройлерах сочетания СМ5679 кросса «Смена 9».

Проведено испытание 1000 голов финальных гибридов. Содержание птицы — напольное. Кормление птицы осуществлялось по нормам, применяемым СГЦ «Смена» и в соответствии с рекомендациями [13].

Мясные качества бройлеров определяли путем проведения анатомической разделки тушек по методике [14]. Учитывали следующие показатели: живая масса в 35-, 42-, 49-, 56-дневном возрасте, среднесуточный

Таблица 1. Хозяйственно полезные качества цыплят-бройлеров

Table 1. The productive performance in broilers

Показатель	Кросс		«Смена 9» к «Смена 8», %
	«Смена 9»	«Смена 8»	
Возраст убоя, дни	35	35	35
Живая масса 1 гол. в конце выращивания, г	2262	2050	+10,3
Среднесуточный прирост живой массы, г	63,5	57,4	+10,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,66	1,74	–4,8
Сохранность, %	98,8	98,0	+0,8
Убойный выход, %	72,9	72,0	+0,9
Выход грудных мышц, %	22,6	21,8	+0,8
Содержание абдоминального жира, %	1,2	1,45	–0,25
Индекс продуктивности бройлеров	385	330	+16,7

Таблица 2. Результаты выращивания цыплят-бройлеров в разные возрастные периоды

Table 2. Growth efficiency in broilers in different ages

Показатель	Возраст цыплят, дн.			
	35	42	49	56
Живая масса 1 гол. в конце выращивания, г	2259	2904	3540	4184
Среднесуточный прирост живой массы, г	63,4	68,2	71,4	74,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,67	1,79	1,87	2,12
Сохранность, %	98,9	98,7	98,1	98,0
Индекс продуктивности бройлеров	382	381	379	345

Таблица 3. Мясные качества тушек цыплят-бройлеров в 35-дневном возрасте

Table 3. The parameters of carcass quality in broilers at 35 days of age

Показатель	Кросс		«Смена 9» к «Смена 8», %
	«Смена 8»	«Смена 9»	
Выход съедобных частей, всего, %	77,3	78,8	+1,5
в т.ч. мышц, %	64,0	65,7	+1,7
Выход несъедобных частей, всего, %	22,7	21,2	-1,5
в т.ч. костей, %	21,6	20,4	-1,2

прирост живой массы, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, сохранность, убойный выход, выход грудных мышц, содержание абдоминального жира.

Результаты исследований

В таблице 1 представлены хозяйственно-полезные качества цыплят-бройлеров.

В процессе селекции линейной птицы повышены показатели у бройлеров нового отечественного кросса «Смена 9»: сохранность — на 0,8%, живая масса — на 10,3%, убойный выход — на 0,9%, выход грудных мышц — на 0,8%, снижены затраты корма на 4,8% в сравнении с кроссом «Смена 8».

За счет преимуществ нового кросса значительно вырос комплексный показатель — индекс продуктивности — на 16,7%.

Выход мяса бройлеров (при выращивании до 5 недель) кросса «Смена 9» в расчете на одну родительскую пару — 307,6 кг, а кросса «Смена 8» — 274,9 кг. Разница составила 11,9%.

В таблице 2 приведены результаты выращивания цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» в зависимости от возраста убоя.

Живая масса 1 головы в конце выращивания сочетания SM5679 в 35-суточном возрасте составила 2259 г, в 42 сут. этот показатель увеличивается на 28,6%, в 49 сут. — на 56,7%, в 56 сут. — на 85,2% в сравнении с возрастом 35 суток. С увеличением возраста убоя бройлеров отмечено также повышение среднесуточного прироста их живой массы (с 63,4 до 74 г) и затрат корма на 1 кг

прироста живой массы (с 1,67 до 2,12 кг). При этом индекс продуктивности бройлеров снижался с 382 до 345 единиц.

В таблице 3 указаны мясные качества тушек цыплят-бройлеров двух отечественных кроссов «Смена 9» и «Смена 8».

Наиболее высоким выход съедобных частей был у бройлеров нового отечественного кросса «Смена 9»: показатель составил 78,8% против 77,3% у кросса «Смена 8». Это произошло в основном за счет более высокого выхода мышц в тушках цыплят-бройлеров нового кросса (65,7% против 64,0% в кроссе «Смена 8»). Соответственно выход несъедобных частей в тушках гибридных цыплят кросса нового поколения снизился на 1,5% (21,2%, против 22,7% в кроссе «Смена 8»), в основном за счет относительного снижения выхода костей на 1,2% (20,4% против 21,6% в кроссе «Смена 8»).

Анализ результатов физико-химического исследования мяса птицы показал, что наибольшее количество белка в белом мясе выявлено в 49-дневном возрасте (22,6%), а в 35-дневном — 21,2%. Такая же закономерность по этому показателю отмечена и в бедренных мышцах (18,7% в 35 дней против 19,6% в 49 дней).

Количество жира в мясе грудок и бедер с возрастом снижалось с 2,1 до 1,45% соответственно мышцам. Содержание золы находилось в пределах 0,95–1,04%.

Проведенная дегустационная оценка по 5-балльной шкале показала, что вкусовые и ароматические достоинства бульона из мяса птицы кросса «Смена 9» в 49-дневном возрасте были оценены в 4,89 балла, что выше на 4,7% по сравнению с 35-дневным возрастом (4,67 балла).

Вкусовые качества грудных (4,92 балла) и ножных (4,90 балла) мышц бройлеров в 49-дневном возрасте имели выше оценку, чем в 35-дневном возрасте (4,58 и 4,49 балла) на 7,4 и 9,1% соответственно мышцам.

Заключение

Выход мяса бройлеров отечественного кросса «Смена 9» в расчете на одну родительскую пару составил 307,6 кг, что на 11,9% выше в сравнении с кроссом «Смена 8», а индекс продуктивности бройлеров вырос на 16,7%. Вкусовые качества бульона и мяса птицы кросса «Смена 9» высокие.

Результаты испытания показали, что птица нового кросса «Смена 9» может успешно использоваться в бройлерном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елизаров Е.С., Егорова А.В., Шахнова Л.В., Манукян В.А. Племенная работа с птицей родительских стад бройлеров. Сергиев Посад, 2001, 43 с. Elizarov E.S., Egorova A.V., Shakhnova L.V., Manukyan V.A. Breeding of Parental Flocks of Broiler Chicken. Sergiev Posad, 2001. 43 pp. (in Russ.)
2. Гальперн И.Л. Селекционно-генетические проблемы развития яичного и мясного птицеводства в XXI веке // Генетика и разведение животных, 2015, №3, С. 22-29. Galpern I.L.

Selection and genetic problems of development of egg- and meat-type poultry in XXI century. Genetika i Razvedenie Zhivotnykh, 2015, No 3, p. 22-29. (in Russ.)

3. Фисинин В.И., Егорова А.В., Шахнова Л.В. Техника племенной работы с птицей родительских стад бройлеров. Сергиев Посад, 2009, 38с. Fisinin V.I., Egorova A.V., Shakhnova L.V. The Techniques of Breeding of Parental Flocks of Broiler Chicken. Sergiev Posad, 2009. 38 pp. (in Russ.)

4. Ройтер Я.С. Роль генофонда в создании новых пород // Животноводство России, 2010, №1, С. 19-20. Roiter Y. The role of

gene pool in the selection of new breeds. Zhivotnovodstvo Rossiya, 2010, No 1, p. 19-20. (in Russ.)

5. Емануйлова Ж.В., Ефимов Д.Н., Тучемский Л.И., Егорова А.В. Селекция мясных кур породы плимутрок в селекционно-генетическом центре «Смена» // Доклады РАСХН, 2014, №2, С.48-50. Emanuylova Zh.V., Efimov D.N., Tuchemsky L.I., Egorova A.V. Breeding of meat hens of Plymouth Rock breed in the Breeding-Genetic Center "Smena". Doklady RASHN, 2014, No 2, p. 48-50. (in Russ.)

6. Егорова А.В., Тучемский Л.И., Емануйлова Ж.В. [и др.] Продуктивность родительских форм мясных кур селекции селекционно-генетического центра «Смена» // Зоотехния, 2015, №6, С.2-4. Egorova A.V., Tuchemsky L.I., Emanuylova Zh.V. [et al.] Productivity of parental forms of meat hens of Selection-Genetic Center "Smena" selection. Zootechnia, 2015, No 6, p. 2-4. (in Russ.)

7. Егорова А. Мясные куры родительского стада: оценка, отбор и подбор птицы // Птицеводство, 2012, №2, С.8-10. Egorova A. Broiler parental flock: evaluation, selection, allotment to nests. Ptitsevodstvo, 2012, No 12, p. 8-10. (in Russ.)

8. Егорова А.В. Приемы подбора мясных петухов и кур // Гл. зоотехник, 2015, №8, С.44-48. Egorova A.V. The techniques for allotment of hens and cockerels to the nests in broiler chicken. Glavny Zootechnik, 2015, No 8, p. 44-48. (in Russ.)

9. Коршунова Л.Г. Трансгенез и экспрессия генов у сельскохозяйственной птицы: автореф. Дис. ... д-ра биол. наук. М., 2012, 45с. Korshunova L.G. Transgenesis and Gene Expression in Poultry: PhD Thes. Moscow, 2012, 45 pp. (in Russ.)

10. Егорова А.В. Продуктивность мясных мини-кур – носи-

телей гена медленной оперяемости // Вестник РАСХН, 2001, №1, С.71-73. Egorova A.V. Productivity of mini meat-type chicken, carriers of the gene of slow feathering. Vestnik RASHN, 2001, No 1, p. 71-73. (in Russ.)

11. Елизаров Е., Манукян В. Раздельное по полу выращивание бройлеров // Птицеводство, 2006, №11, С.12-13. Elizarov E., Manukyan V. The separate rearing of male and female broilers. Ptitsevodstvo, 2006, No 11, p. 12-13. (in Russ.)

12. Емануйлова Ж.В., Комаров А.А., Егорова А.В., Ефимов Д.Н. Родительские формы и бройлеры селекционно-генетического центра «Смена». Аграрная наука, 2020, № 4, С.16-19. Emanuylova Zh.V., Komarov A.A., Egorova A.V., Efimov D.N.. Parental forms and broilers selected by the Center for Genetics & Selection "Smena". Agrarian Science, 2020, No 4, p. 16-19. (in Russ.)

13. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околенова [и др.]. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018, 228с. Egorov I.A., Manukyan V.A., Okolelova T.M. [et al.] Manual on Poultry Nutrition. Sergiev Posad, VNITIP, 2018, 228 pp. (in Russ.)

14. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц. / В.С.Лукашенко, М.А.Лысенко, Т.А.Столяра, А.Ш. Кавтарашвили [и др.]. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013, 35с. Lukashenko V.S., Lysenko M.A., Stollyar T.A. [et al.] The Methods of Anatomic Dissection of Carcasses, Organoleptic Evaluation of Quality of Poultry Meat and Eggs, and Egg Morphology. Sergiev Posad, VNITIP, 2013, 35 pp. (in Russ.)

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

С подачи ЕС насекомые пойдут на корм птицам и свиньям

Европейский Союз дал разрешение на использование переработанных белков животного происхождения, полученных из насекомых в кормах для домашней птицы и свиней. Об этом сообщает pticainfo.ru, со ссылкой на Международную платформу насекомых для пищевых продуктов и кормов (IPIFF).

По данным IPIFF такое одобрение можно рассматривать как важный шаг в расширении европейского рынка продуктов из насекомых. Оно будет способствовать ускорению достижения задач, поставленных в рамках программы «от фермы к вилке». Использование насекомых в качестве кормов для птицы и свиней сыграет существенную роль в обеспечении цикличности производства продуктов питания, позволит повысить устойчивость и самодостаточность европейского животноводческого сектора экономики.

В распространенном IPIFF сообщении говорится о том, что после получения в июле 2017 года разрешения на использование насекомых для аквакультуры, новое одобрение стало дальнейшим логичным шагом, поскольку домашние птицы являются насекомоядными, а свиньи – всеядными животными. Таким образом, данная законодательная реформа открывает новые возможности как для птицеводства, так и для свиноводства, поскольку насекомые представляют собой естественный высококачественный источник белков для нежвачных животных.

Ожидается, что разрешение вступит в силу в сентябре, через двадцать дней после публикации в Официальном журнале ЕС.



УДК 636.082 : 636.1 (14.10)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-37-40>

Краткий обзор/Brief review

Юлдышбаев Ю.А.¹,
Косилов В.И.²,
Кубатбеков Т.С.¹,
Седых Т.А.³,
Калякина Р.Г.²,
Савчук С.В.¹

¹ РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева² Оренбургский ГАУ³ Башкирский НИСХ — филиал УФИЦ РАН

Ключевые слова: скотоводство, черно-пестрая порода, помеси с голштинами, бычки, бычки-кастраты, средняя проба мяса, химический состав, энергетическая ценность

Для цитирования: Юлдышбаев Ю.А., Косилов В.И., Кубатбеков Т.С., Седых Т.А., Калякина Р.Г., Савчук С.В. Пищевая ценность мясной продукции молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 37–40.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-37-40>**Конфликт интересов отсутствует**

Yusupzhan A. Yuldyshbaev¹,
Vladimir I. Kosilov²,
Turumbai S. Kubatbekov¹,
Tatiana A. Sedykh³,
Railya G. Kalyakina²,
Svetlana V. Savchuk¹

¹ RSAU — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva² Orenburg GAU³ Bashkir Research Institute of Agriculture — a branch of the UFIC RAS

Key words: cattle breeding, black-and-white breed, hybrids with Holstein, bull-calves, castrate bull-calves, average meat sample, chemical composition, energy value

For citation: Yuldyshbaev Yu.A., Kosilov V.I., Kubatbekov T.S., Sedykh T.A., Kalyakina R.G., Savchuk S.V. Nutritional value of meat products of young stock of black-and-white breed and its crosses with Holstein. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 37–40. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-37-40>**There is no conflict of interests**

Пищевая ценность мясной продукции молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты мониторинга химического состава средней пробы мяса-фарша, энергетической ценности, выхода питательных веществ и их соотношения в мясной продукции. Установлено положительное влияние скрещивания черно-пестрого скота с голштинами на пищевую и энергетическую ценность мясной продукции. Это способствовало увеличению валового выхода белка мякоти туши на 3,62–5,27 кг (9,50–13,83%), экстрагируемого жира — на 1,59–4,60 кг (5,39–14,80%), концентрации энергии в 1 кг мякоти — на 506,5–568,8 кДж (5,34–5,46%).

Nutritional value of meat products of young stock of black-and-white breed and its crosses with Holstein

ABSTRACT

The article presents the results of monitoring the chemical composition of the average sample of minced meat, energy value, yield of nutrients and their ratio in meat products. The positive effect of crossing black-and-white cattle with Holstein on the nutritional and energy value of meat products has been established. This contributed to an increase in the gross protein yield of carcass pulp by 3.62–5.27 kg (9.50–13.83%), extractable fat — by 1.59–4.60 kg (5.39–14.80%), energy concentration in 1 kg of pulp — by 506.5–568.8 kJ (5.34–5.46%).

Поступила: 10 июня
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 августа

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 August

Введение

Стабильное снабжение населения страны высококачественными, биологически полноценными продуктами питания является важнейшей задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации [1–5].

Основным направлением решения этой проблемы является ускоренное развитие животноводческой отрасли и, в частности, скотоводства [6–8]. Это обусловлено недостаточными объемами производства мяса — говядины [9–11]. В этой связи необходимо добиться интенсификации скотоводства на основе разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий, организации полноценного, сбалансированного кормления продуктивных животных, рационального использования генетических ресурсов отрасли как отечественной, так и зарубежной селекции [12, 13].

В молочном скотоводстве Южного Урала широко используется скот черно-пестрой породы уральского типа. Совершенствование его продуктивных и племенных качеств проводится при использовании голштинского скота разной селекции. Установлено положительное влияние этого селекционного приема на уровень молочной продуктивности помесного поголовья и функционально-технологические свойства вымени. В то же время дискуссионным остается вопрос влияния скрещивания черно-пестрого скота с голштинами на мясную продуктивность и качество мясной продукции помесей.

В этой связи целью исследования являлась сравнительная оценка качества мясной продукции на основе результатов мониторинга ее химического состава, энергетической ценности и выхода питательных веществ в съедобной части туши чистопородного и помесного молодняка.

Методика

При проведении научно-хозяйственного опыта из новорожденного молодняка разного генотипа были сформированы 2 группы бычков по 30 голов в каждой: I — чистопородные черно-пестрой породы, II — помеси $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая. В 2-месячном возрасте половину бычков каждого генотипа кастрировали открытым способом с полным удалением семенников.

Таким образом, объектом исследования являлись животные следующих генотипов: I — чистопородные бычки черно-пестрой породы, II — $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая, III — чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы, IV — помесные бычки-кастраты $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая. В молочный период молодняк всех подопытных групп содержался по технологии молочного скотоводства с ручной выпойкой молока и обрат. После 6-месячного возраста молодняк всех генотипов был переведен на откормочную площадку, где содержался в одном загоне до конца выращивания в 18 мес. Для изучения пищевой ценности мясной продукции молодняка по методике Всесоюзного научно-исследовательского института мясного скотоводства (ВНИИМС) (1984) в 18 мес. был проведен контрольный убой 3 животных из каждой подопытной группы. После обвалки туши и жиловки съедобной ее части были отобраны образцы мяса-фарша. По общепринятым методикам был определен химический состав мясной продукции и по формуле В.А. Александрова (1951) рассчитана ее энергетическая ценность.

Результаты

При комплексной оценке качества мясной продукции существенное внимание уделяется ее пищевой ценности, которая характеризуется химическим составом. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на величину массовой доли питательных веществ в мясной продукции (табл. 1). При этом вследствие проявления эффекта скрещивания мясная продукция, полученная при убое помесного молодняка, отличалась более высокой пищевой ценностью, чем чистопородных сверстников. Так помесные бычки $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 2,34% ($P < 0,05$), а помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по величине анализируемого показателя на 1,58% ($P < 0,05$).

Межгрупповые различия по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса-фарша обусловлены неодинаковой массовой долей экстрагируемого жира и протеина у молодняка разных подопытных групп. При этом чистопородные бычки I группы и бычки-кастраты III группы уступали помесным $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая бычкам II группы и бычкам-кастрам IV группы по массовой доле экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша соответственно на 1,03% ($P < 0,05$) и 1,12% ($P < 0,01$), содержанию протеина — на 0,50% и 0,41%.

Установлено влияние кастрации бычков на химический состав мясной продукции. При этом чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали чистопородным бычкам-кастрам III группы по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 1,66% ($P < 0,05$), экстрагируемого жира — на 1,94% ($P < 0,05$), но превосходили их по содержанию протеина на 1,02% ($P < 0,05$). Аналогичные межгрупповые различия по химическому составу мясной продукции установлены и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая II группы превосходили помесных бычков-кастратов IV группы содержанию экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша на 1,12% ($P < 0,05$), но превосходили их по содержанию протеина в мясе на 1,11% ($P < 0,05$).

Межгрупповые различия по массовой доле питательных веществ в средней пробе мяса-фарша обусловили неодинаковый их выход в мясной продукции (табл. 2).

Установлено влияние генотипа молодняка на величину изучаемых показателей при преимуществе помесей. Так, чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и бычки-кастраты того же генотипа III группы уступали помесным сверстникам II и IV групп по содержанию белка в 1 кг мякоти соответственно на 5,02 г (2,45%) и 4,1 г (2,11%), а экстрагируемого жира — на 10,3 г (7,42%) и 11,2 г (7,08%). Отмечалось негативное влияние кастрации бычков на содержание белка и экстрагируемого жира в 1 кг съедобной части туши. При этом чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по содержанию белка в 1 кг мякоти на 10,2 г (5,26%), но уступали по содержанию экстрагируемого жира на 15,9 г (1,14%).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки $1/2$ голштин $\times$ $1/2$ черно-пестрая II группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа IV группы по содержанию белка в 1 кг съедобной части туши на

Таблица 1. Химический состав средней пробы мяса-фарша молодняка подопытных групп, %

Table 1. Chemical composition of the average sample of minced meat of young animals of experimental groups,%

Группы	Показатель									
	влага		сухое вещество		жир		протеин		зола	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	65,50±1,20	2,44	35,50±1,20	2,44	13,88±1,14	4,18	20,42±0,94	3,82	0,90±0,10	1,23
II	63,16±1,56	2,89	36,84±1,56	2,89	14,91±2,10	4,42	20,92±1,01	3,99	1,01±0,14	2,40
III	63,84±1,38	2,73	36,16±1,38	2,73	15,82±1,28	4,30	19,40±0,96	3,72	0,94±0,16	2,10
IV	62,,26±1,72	3,02	37,74±1,72	3,02	16,94±1,92	4,55	19,81±1,02	3,88	0,99±0,17	2,14

Таблица 2. Валовый выход питательных веществ и энергетическая ценность съедобной части туши молодняка подопытных групп в возрасте 18 мес.

Table 2. Gross yield of nutrients and energy value of the edible part of the carcass of young animals of experimental groups at the age of 18 months

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Содержание белка: в 1 кг мякоти, г в мякоти туши, кг	204,2 43,37	209,2 48,49	194,0 38,10	198,1 41,72
Содержание экстрагируемого жира: в 1 кг мякоти, г в мякоти туши, кг	138,8 29,48	149,1 34,56	158,2 31,07	169,4 35,67
Энергетическая ценность: в 1 кг мякоти, кДж мякоти туши, МДж	8909,8 892,4	9396,6 2178,1	9490,1 1863,8	9996,6 2105,3
Соотношение белка и экстрагируемого жира в мякоти	1:0,68	1:0,71	1:0,81	1:0,85
Спелость (зрелость) мякоти, %	21,19	23,61	24,78	27,21

11,1 г (5,60%), но уступали им по концентрации экстрагируемого жира на 1,11 г (3,21%).

Межгрупповые различия по концентрации питательных веществ в 1 кг мякоти и неодинаковая масса съедобной части туши обусловили разный их выход у молодняка подопытных групп. Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что вследствие проявления эффекта скрещивания помеси во всех случаях превосходили чистопородных сверстников по величине изучаемых показателей. Так помесныеживотные 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по валовому выходу белка в мякоти туши на 5,27 кг (13,83%), экстрагируемого жира — на 1,59 кг (5,39 %). Преимущество помесных бычков-кастратов IV группы над чистопородными бычками-кастратами III группы по величине анализируемых показателей составляло 3,62 кг (9,50%) и 4,60 кг (14,80%) соответственно. При этом бычки-кастраты, как чистопородные, так и помесные, уступали бычкам по выходу белка, но превосходили их по массе экстрагируемого жира съедобной части туши. Так, чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по выходу белка в съедобной части туши на 5,27 кг (13,83%), но уступали им по массе экстрагируемого жира в мякоти на 1,59 кг (5,39%). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесей. Достаточно отметить, что помесные бычки-кастраты IV группы уступали помесным бычкам III группы по выходу белка в туше на 6,77 кг (16,23%), но превосходили их по массе экстрагируемого жира на 1,11 кг (3,21%).

Известно, что мясная продукция является источником поступления в организм достаточно большого количества энергии, используемой организмом при осуществлении процессов жизнедеятельности.

Различия в концентрации питательных веществ в мясной продукции молодняка разных генотипов обусловили и неодинаковую ее энергетическую ценность. При этом скрещивание черно-пестрого скота с голштинами способствовало ее повышению у помесей. Достаточно отметить, что помесные бычки 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по энергетической ценности 1 кг мякоти на 468,8 кДж (5,46%), а помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных сверстников III группы на 506,5 кДж (5,34%). В свою очередь чистопородные бычки-кастраты III группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по концентрации энергии в 1 кг мякоти на 580,3 кДж (6,51%). У помесей преимущество бычков-кастратов IV группы над бычками III группы по величине анализируемого показателя составляло 600,0 кДж (6,38%).

Помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников и по энергетической ценности мякоти полутуши. Достаточно отметить, что чистопородные бычки I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы превосходили помесей II и IV групп по величине анализируемого показателя на 285,7 МДж (15,10%) и 241,5 МДж (12,96%).

По валовому выходу энергии мякоти туши существенных межгрупповых различий между бычками и бычками-кастратами не установлено.

Соотношение белка и экстрагируемого жира в мякоти у молодняка всех подопытных групп было на оптимальном уровне.

Мясная продукция отличалась достаточной спелостью (зрелостью) при преимуществе бычков-кастратов.

Вывод

Перспективным приемом увеличения производства говядины является межпородное скрещивание. При

удачном подборе пород и сочетании генотипов скрещиваемых пород вследствие проявления эффекта скрещивания помеси отличаются более высоким генетическим потенциалом мясной продуктивности. Это положение подтверждается и результатами нашего исследования. Установлено, что мясная продукция, полученная при убое помесного молодняка, отличалась более высокой пищевой и энергетической ценностью, оптимальным соотношением питательных веществ в мясной продукции и спелостью (зрелостью).

ЛИТЕРАТУРА

1. Khaziakhmetov F.S., Safronov S.L., Knysh I.V. [et al.] Influence of the prebiotic feed additive "vetokislina" the microflora of the feces and hematological parameters of calves of milk period (2021) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 677 (3), 032012, .
2. Nikonova E.A., Kosilov V.I., Anhalt E.M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products (2021) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 624 (1), 012131, .
3. Jaimysheva S.S., Kosilov V.I., Miroshnikov S.A. Productive characteristics of beef cattle of various ecogenetic groups (2021) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 624 (1), 012028, .
4. Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Kosilov V.I. [et al.] The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals (2021) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 624 (1), 012045.
5. Zhaimysheva C.S., Kosilov V.I., Voroshilova L.N. [et al.] Influence of steer genotypes on the features of muscle development in the postnatal period of ontogenesis (2021) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 624 (1), 012109.
6. Nigmatyanov A.A., Pleshkov A.V., Fedoseeva N.A. [et al.] Nitrogen balance in energy-carbohydrate-fed cows (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 613 (1), 012090.

7. Blagov D.A., Gizatov A.Ya., Smakuyev D.R. [et al.] Overview of feed granulation technology and technical means for its implementation (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 613 (1), 012018, .

8. Blagov D.A., Mironova I.V., Fedoseeva N.A. [et al.] Metabolic activity and the performance of ram hogs when consuming probiotic and sorption additives (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 613 (1), 012017, .

9. Kubatbekov T.S., Kosilov V.I., Yuldashbaev Y.A. [et al.] Genetic Aspects for Meat Quality of Purebred and Crossbred Bull-Calves (2020) Advances in Animal and Veterinary Sciences, 8, pp. 38-42.

10. Zhaimysheva S.S., Kosilov V.I., Miroshnikov S.A. [et al.] Genotype Influence and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds (2020) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 421 (2), 022028.

11. Kubatbekov T.S., Kosilov V.I., Rystsova E.O. [et al.] Genotype Influence on the Consumption and Use of Fodder Nutrients by Pure-Breed and Cross-Breed Bull Calves (2020) Veterinarija ir Zootechnika, 78 (100), pp. 33-36.

12. Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M. [et al.] Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding (2020) International Journal of Pharmaceutical Research, 12, pp. 2181-2190.

13. Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Litovchenko V.G. [et al.] The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals (2019) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 341 (1), 012188, .

ОБ АВТОРАХ:

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Кубатбеков Турсумбай Сатымбаевич, доктор биологических наук, профессор.

Седых Татьяна Александровна, доктор биологических наук, доцент.

Калякина Раиля Губайдулловна, кандидат биологических наук.

Магомадов Тарам Амхатович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Савчук Светлана Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К.А. Тимирязева.

ABOUT THE AUTHORS:

Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences.

Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Kubatbekov Tursumbay Satymbayevich, Doctor of Biological Sciences, Professor.

Sedykh Tatyana Aleksandrovna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor.

Kalyakina Raila Gubaidullova, Candidate of Biological Sciences.

Magomadov Taram Amkhatovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Svetlana V. Savchuk, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, Ethology and Biochemistry of Animals of the Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

УДК 611.019
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-41-44>
Краткий обзор/Brief review

**Зирук И.В.,
Рысмукхамбетова Г.Е.,
Белоглазова К.Е.,
Фролов В.В.**

ФГБОУ ВО Саратовский государственный
аграрный университет имени Н. И. Вавилова,
г. Саратов, Театральная площадь, 1.
E-mail: iziruk@yandex.ru

Ключевые слова: ксантан, карбоксиметил-
целлюлоза, пленочное покрытие, биодегра-
дабельность, кровь, гемоглобин, крысы

Для цитирования: Зирук И.В., Рысмукхам-
бетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Фролов В.В.
Определение биологической безопасности
применения биodeградеable пленочных
покрытий на организм лабораторных живот-
ных. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 41–44.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-41-44>

Конфликт интересов отсутствует

**Irina V. Ziruk,
Gulsara E. Rysmukhambetova,
Kristina E. Beloglazova,
Vladimir V. Frolov**

Saratov State Agrarian University named after
N.I. Vavilov, Saratov, Theater sq., 1.
E-mail: iziruk@yandex.ru

Key words: xanthan, carboxymethylcellulose,
film coating, biodegradability, blood,
hemoglobin, rats

For citation: Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E.,
Beloglazova K.E., Frolov V.V. Determination of
the biological safety of the use of biodegradable
film coatings on the organism of laboratory
animals. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8):
41–44. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-41-44>

There is no conflict of interests

Определение биологической безопасности применения биodeградеable пленочных покрытий на организм лабораторных животных

РЕЗЮМЕ

В работе изучена биологическая безопасность применения биodeградеable пленочных покрытий для организма лабораторных животных. Для разных спосо-
бов нанесения был разработан разный состав полисахаридов (ПС) (%) — ксантана
и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ): распыление (0,60:2,73); кистью (0,90:2,05);
оборачивание (1,61:1,38) соответственно. Для разных продуктов питания были
подобраны разные способы нанесения пленочных покрытий. Данное пленочное
покрытие не оказывает негативного влияния на организм лабораторных животных.

Determination of the biological safety of the use of biodegradable film coatings on the organism of laboratory animals

ABSTRACT

The work studied the biological safety of the use of biodegradable film coatings for the
organism of laboratory animals. For different application methods a different composition
of polysaccharides (PS) (%) was developed — xanthan and carboxymethyl-
cellulose (CMC): spraying (0.60:2.73); by brush (0.90:2.05); wrapping (1.61:1.38) respectively.
Different film coating methods were selected for different foodstuffs. This film coating
does not have a negative effect on the organism of laboratory animals.

Поступила: 4 июня
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 августа

Received: 4 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 August

Введение

В настоящее время исследования, касающиеся создания биodeградеbных покрытий на основе природных полимеров — полисахаридов — являются перспективным направлением в биотехнологии. Большинство разработок построены на использовании производных крахмала и целлюлозы, так как они обладают пленкообразующими свойствами. Кроме того, их применение в качестве загустителей в сельскохозяйственном сырье позволяет получать пастообразную молочную, кондитерскую и плодоовощную продукцию [10].

Известно, что покрытия, имеющие в своем составе карбоксиметилцеллюлозу или модифицированный крахмал, способны уменьшить потери массы продуктов, а также замедлить процессы окисления и их порчи. В то же время на основании литературных данных было выяснено, что покрытия на основе полисахаридов обладают положительным физиологическим влиянием, так как способны адсорбировать и выводить ионы металлов, радионуклидов и другие вредные вещества. Введение ароматизаторов и красителей в съедобные покрытия позволяет иметь широкий ассортимент пленочных упаковок с разными вкусо-ароматическими свойствами.

При производстве продуктов питания использование такой съедобной оболочки открывает новые перспективы, так как появляется возможность изменить сенсорное восприятие потребителя и обогатить сельскохозяйственное сырье минеральными веществами [8].

Пищевые пленки получили наибольшее распространение как средство упаковки вследствие невысокой стоимости и возможности ручной упаковки без использования дополнительных устройств.

Целью работы явилось изучение биологической безопасности использования биodeградеbных пленочных покрытий для лабораторных животных — крыс.

Материалы и методы

Изучаемое пленочное покрытие было создано по методу [5]. В состав пленочного покрытия вошли ксантан («Родежил», Франция), КМЦ («Fluca», Швейцария), лецитин («Lecigran, Cargil», Германия), глицерин и дистиллированная вода.

Ксантановая камедь — это внеклеточный полисахарид, являющийся продуктом особого вида брожения бактерии рода *Xanthomonas campestris*. Данный полисахарид относят к группе стабилизаторов. Пищевая добавка (E415) карбоксиметилцеллюлоза — растительный полисахарид, продукт модификации целлюлозы, относится к пищевым добавкам (E469, E466), в пищевой промышленности в основном применяется как стабилизатор системы. Лецитин — пищевая добавка (E322), природный эмульгатор. Глицерин (Glycerol) в европейской кодификации пищевых добавок зарегистрирован под индексом E422. Органическое соединение, трехатомный спирт [5].

Безопасность пленочных покрытий определяли на лабораторных животных (крысы) в соответствии с требованиями Федерального закона [9]. Исследовали клинически здоровых животных, 10 самцов крыс весом 175–180 г. Лабораторные животные находились в виварии при одинаковых условиях содержания и кормления [4]. До постановки эксперимента был выдержан период карантина — 21 день. Контрольную группу животных кормили согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах [1]. В рацион опытной группы животных добавляли пленочное покрытие, разработанное по патенту «Биоразлагаемое пищевое пленочное покрытие» (№ 2662008, 27.07.2018. Бюл. № 21). Для этого пленочное покрытие распыляли на готовую сухую смесь и подсушивали в течение 55–70 минут [2].

На 30-й день эксперимента была проведена эвтаназия методом транслокации шейных позвонков, с применением газового наркоза (изофлуран), а также морфологическое исследование крови. Лабораторные исследования крови выполняли на базе ЦКП «Молекулярная биология» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». Взятие крови производили из хвостовой вены. Биохимические исследования сыворотки крови крыс проводили на биохимическом анализаторе «BioChem SA». Для проверки и подтверждения правильности и точности определения биохимических показателей использовали контрольную сыворотку для биохимических исследований по ТУ 9398-022-09807247-2009, ООО «HOSPITEX DIAGNOSTICS». Исследование морфологического состава периферической крови проводили на гематологическом анализаторе MicroCC 20 vet [4]. Статистическую обработку полученных результатов

Таблица 1. Концентрация полисахаридов в пленочных покрытиях в зависимости от способа нанесения

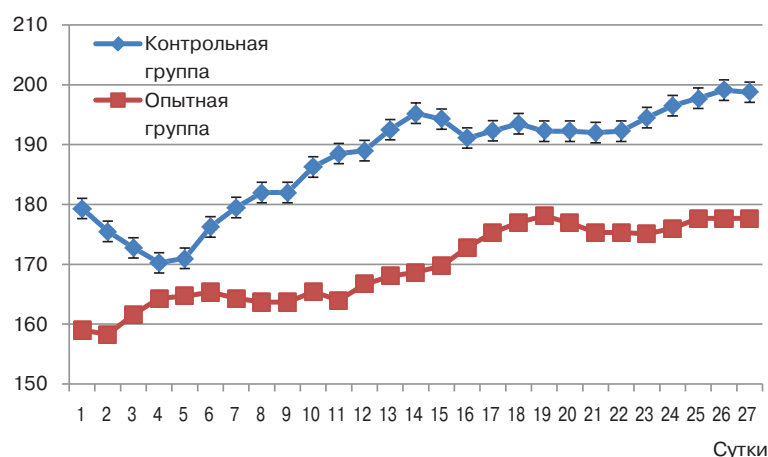
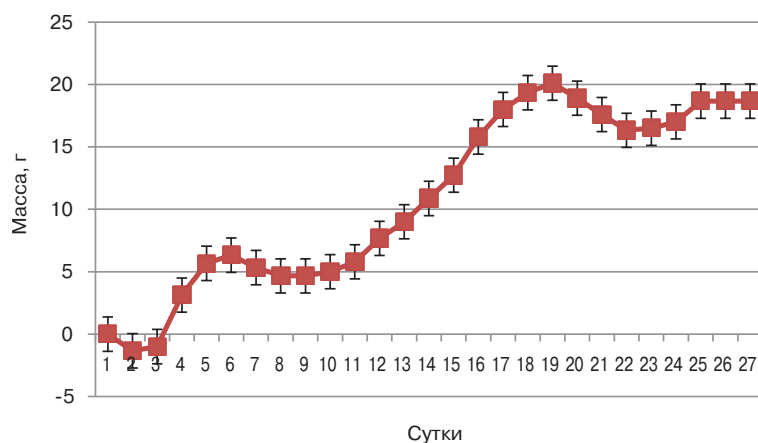
Table 1. Concentration of polysaccharides in film coatings depending on the method of application

Компоненты	Образец 3	Образец 5	Образец 10
Ксантан, %	0,60±0,02	0,90±0,01	1,61±0,01
КМЦ, %	2,73±0,02	2,05±0,01	1,38±0,01
Лецитин, %	2,40±0,01	2,40±0,01	2,40±0,02
Глицерин, %	5,00±0,01	5,00±0,02	5,00±0,02
Вода, %	90,47±0,01	90,85±0,02	90,81±0,02
Способ нанесения			
	распыление	кисть	оборачивание

Таблица 2. Рацион кормления для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах, %

Table 2. Feeding ration for rats in short-term experiments, %

Ингредиент	Контрольная группа	Опытная группа
Ячмень	40,0	40,0
Пшеница	42,6	42,6
Дрожжи кормовые	6	6
Мясокостная мука	3	3
Костная мука	1,2	1,2
Травяная мука	4	4
Мел	1,7	1,7
Соль поваренная	0,5	0,5
Премикс	1	1
Раствор пленочного покрытия	–	3–5

Рис. 1. Масса животных контрольных и опытных групп**Fig. 1.** The mass of animals in the control and experimental groups**Рис. 2.** Среднесуточный прирост живой массы лабораторных животных опытной группы**Fig. 2.** Average daily gain in live weight of laboratory animals in the experimental group

татов проводили с помощью программного приложения Microsoft Excel 2010, а также пакета статистического анализа данных StatPlus 2009.

Результаты

На основании литературных данных было выяснено, что во всем мире распространенными компонентами для создания пленок являются такие полисахариды, как ксантан, КМЦ, хитозан, пектин, гуаран. Разработанное пленочное покрытие включало полисахариды — ксантан и КМЦ. В зависимости концентрации компонентов пленки получались разной структуры и консистенции для разного нанесения пленочного покрытия (табл. 1).

Каждый из компонентов пленочного покрытия создает структуру пленки, в зависимости от концентрации каждого из веществ возможно изменение структурно-механических показателей самого пленочного покрытия. В ходе исследований определяли безопасность пленочных покрытий для организма лабораторных животных (крыс).

Рацион кормления для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах, представлен в таблице 2.

За время проведения эксперимента отклонения в поведении крыс во всех подопытных группах не выявлены. Животные сохраняли активность, не было заметно каких-либо изменений на кожных покровах. Динамика изменения массы тела животных в опытной и контрольной группах была в целом одинаковой, хотя отмечалось более плавное увеличение массы у животных, получавших в корме пленочное покрытие (рис. 1).

Как видно из рисунка, у крыс опытной группы отмечалось плавное изменение массы, в отличие от контрольной. В ходе эксперимента наблюдали изменение массы тела опытных лабораторных животных, полученные данные представлены на рисунке 2.

На рисунке 2 видно, что у опытной группы животных, питающихся кормом с нанесенным пленочным покрытием, потеря веса наблюдалась в течение трех дней. Кроме того, группа животных, питающаяся кормом с нанесенным пленочным покрытием, за счет благотворного влияния полисахаридов на органы желудочно-кишечного тракта, в структуре тела имела больше мышечной ткани, в отличие от группы животных, питающихся кормом без нанесения пленочного покрытия.

Результаты проведенных опытов по исследованию биохимических показателей крови крыс контрольной и опытной групп приводятся в сводной таблице 3.

Проводя анализ активности показателей аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) нами установлено, что их значение во всех изучаемых группах находилось относительно на нестабильном уровне.

В начале эксперимента количество мочевины в сыворотке крови животных контрольной и опытной групп составляло 6,70 ммоль/л. К концу исследований количество мочевины в контрольной группе увеличилось до 7,10 ммоль/л и в опытной группе — до 7,20 ммоль/л.

В начале опыта количество общего белка в контрольной группе составило 71,50 г/л, а в опытной — 73,40 г/л. К концу исследований содержание общего белка у контрольной группы увеличилось на 23,6%, а у опытной — на 24,1%. Полученные данные (рисунок 3) позволяют предположить, что крысы опытной группы обладали большими иммунными свойствами к различным заболеваниям.

На начало опытного периода содержание альбуминов у контрольной группы составило 23,70 г/л, а у опытной группы — 26,20 г/л. Как видно из таблицы 3, в опытной группе уровень альбуминов был выше на 34,5%, чем в контрольной группе. Далее в конце эксперимента тенденция данного показателя возрастала у контрольной группы на 24%, в опытной группе — на 23,6%.

Показатели креатинина у контрольной и опытной группы на начало эксперимента составляли 50,20 и 56,10 ммоль/л соответственно. На конец эксперимента у контрольной и опытной группы данный показатель составил 71,80 и 71,40 ммоль/л, что находится в пределах их физиологической нормы (44–85 ммоль/л) согласно их возрасту.

Использование пленочных покрытий на основе полисахаридов не оказывает негативного воздействия на организм, а, наоборот, имеет положительное влияние на организм, что говорит о безопасности применения таких покрытий вместе с продуктами питания.

Таблица 3. Биохимические показатели крови крыс
Table 3. Biochemical parameters of rat blood

Наим. показателя	Ед. изм.	Норма	1-е сутки		30-е сутки	
			контроль	опыт	контроль	опыт
АЛТ	Е/л	34–76	60,90±4,12	58,70±4,18	76,90±5,28	75,10±4,90
АСТ	Е/л	60–223	152,40±9,76	148,60±9,18	182,20±21,08	183,40±18,34
Щелочная фосфатаза	Е/л	61–287	187,90±26,91	188,60±22,51	222,10±17,63	228,30±16,31*
Мочевина	ммоль/л	3–7,8	6,70±0,69	6,70±0,71	7,10±0,94	7,20±0,81
Креатинин	моль/л	44–85	50,20±6,87	56,10±6,12*	71,80±7,82	71,40±6,83
Общ. белок	г/л	59–82	71,50±3,45	73,40±3,18*	81,40±3,12	82,20±3,71
Альбумин	г/л	25–38	23,70±1,56	26,20±1,18*	32,80±1,94	31,20±1,32
Глюкоза	моль/л	3–13	5,70±0,97	6,80±0,68	7,50±0,34	7,70±0,27

Примечание: n = 5, *P₁ ≤ 0,05.

Выводы

В результате исследования было доказано, что пленочное покрытие не имеет вкуса, запаха и цвета, легко разжевывается. Разработанное пленочное покрытие можно использовать в качестве тонкой пленки, выполняющей барьерные функции, которое позволяет сохранять органолептические показатели продукции. Использование разработанного пленочного покрытия на лабораторных животных (крысах) не оказывает негативного воздействия на исследуемые биохимические показатели крови, все показатели были в пределах нормы, что свидетельствует о биологической безопасности применения пленочных покрытий для лабораторных животных. Таким образом, полученные данные позволяют говорить о том, что разработанные пленочные покрытия, созданные на основе полисахаридов, экологически и биологически безопасны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башенина, Н.В. Руководство по содержанию и разведению новых в лабораторной практике видов мелких грызунов / Н.В. Башенина. – М.: Изд. – во Московского ун – та, 1975. – 166 с.

2. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания (Переиздание). – Введ. 2015-01-01. М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.

3. Кудрякова, Г.Х. Съедобная упаковка: состояние и перспективы / Г.Х. Кудрякова, Л.С. Кузнецова, М.Н. Нагула [и др.] // Упаковка и логистика. – 2007. – № 6. – С.24–25.

4. Луговская, С.А. Гематологический атлас / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь // М.: Медицина, 2001. – 214 с.

5. Пат. 2662008 Российская Федерация, МПК C08L 5/00. Биоразлагаемое пищевое пленочное покрытие / К.Е. Белоглазова, А.А. Ульянин, А.Д. Горневская [и др.]; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». – № 2017142702; заявл. 12.07.2017; опубл. 23.07.2018, Бюл. № 21. – 8 с.

6. Паско, М.В. Влияние микробных экзополисахаридов на морфологическое строение внутренних органов мышей / Паско М.В., Миллер Е.А., Зирук И.В., Рысмукхамбетова Г.Е. // В сборнике: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов. Саратов. – 2010. – С. 150-151.

7. Рысмукхамбетова, Г.Е. Выделение и очистка экзополисахаридов из ксантомонад / Рысмукхамбетова Г.Е., Карпунина Л.В., Бухарова Е.Н., Жемеричкин Д.А. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 4. – С. 42-45.

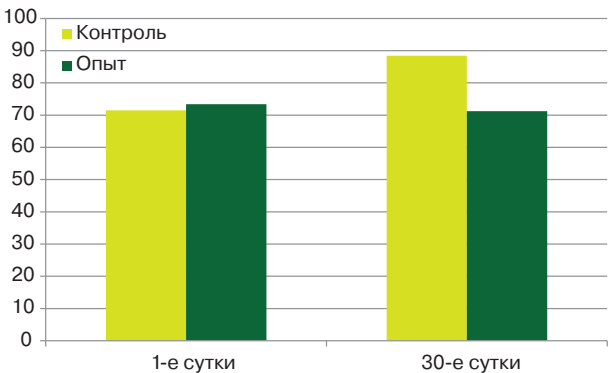
8. Савицкая, Т.А. Съедобные полимерные пленки и покрытия: история вопроса и современное состояние (обзор) / Т.А. Савицкая // Полимерные материалы и технологии. – 2016. – Т. 2, № 2. – С. 6-36.

9. Федеральный закон от 01.01.1997 № 97802163-2 «О защите животных от жестокого обращения» // Собрание законодательства РФ. – 9 с.

10. Shen, Z. Development and characterization of biodegradable chitosan films containing two essential oils / Z. Shen, D.P. Kamdem // International Journal of Biological Macromolecules. – 2015. – Vol. 74. – P. 289–296. REFERENCES

Рис. 3. Концентрация общего белка в сыворотке крови крыс исследуемых групп, г/л

Fig. 3. The concentration of total protein in the blood serum of rats of the studied groups, g/l



REFERENCES

1. Bashenina, N.V. Guidelines for the maintenance and breeding of new species of small rodents in laboratory practice / N.V. Bashenina. – M.: Publishing house of Moscow University, 1975. – 166 p.

2. GOST 31986-2012. Catering services. The method of organoleptic assessment of the quality of public catering products (Reprinted). – Introduction. 2015-01-01. M.: Standartinform, 2019. – 12 p.

3. Kudryakova, G.Kh. Edible packaging: state and prospects / G.Kh. Kudryakova, L.S. Kuznetsova, M.N. Foraging [and others] // Packaging and logistics. – 2007. – No. 6. – P.24–25.

4. Lugovskaya, S.A. Hematological atlas / S.A. Lugovskaya, M.E. Postman // M.: Medicine, 2001. – 214 p.

5. Pat. 2662008 Russian Federation, IPC C08L 5/00. Biodegradable food film coating / K.E. Beloglazova, A.A. Ulyanin, A.D. Gornevskaya [and others]; patentee Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov". – No. 2017142702; app. 07/12/2017; publ. 07/23/2018, Bul. No. 21. – 8 p.

6. Pasko, M.V. Influence of microbial exopolysaccharides on the morphological structure of the internal organs of mice / Pasko M.V., Miller E.A., Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E. // In the collection: Materials of the conference on the results of research and production work of students. Saratov. – 2010, pp. 150-151.

7. Rysmukhambetova, G.E. Isolation and purification of exopolysaccharides from xanthomonads / Rysmukhambetova G.E., Karpunina L.V., Bukharova E.N., Zhemerichkin D.A. // Bulletin of the Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilov. 2008. No. 4. S. 42-45.

8. Savitskaya, T.A. Edible polymer films and coatings: history and current state (review) / T.A. Savitskaya // Polymer materials and technologies. – 2016. – T. 2, No. 2. – S. 6-36.

9. Federal Law of 01.01.1997 No. 97802163-2 "On the Protection of Animals from Cruelty" // Collected Legislation of the Russian Federation. – 9 p.

10. Shen, Z. Development and characterization of biodegradable chitosan films containing two essential oils / Z. Shen, D.P. Kamdem // International Journal of Biological Macromolecules. – 2015. – Vol. 74. – P. 289–296.

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПОДКРЕПЛЯЕТСЯ ЭФФЕКТИВНЫМ ВЕТЕРИНАРНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ

Совершенствование законодательной и нормативной базы в сфере ветеринарии, а также ужесточение ответственности за связанные с ней нарушения будут работать на повышение эффективности мероприятий, направленных на обеспечение биологической безопасности в животноводческой отрасли. Об этом шла речь на профильной конференции, которая проводилась в рамках Международной выставки технологий для животноводства и полевого кормопроизводства AGROS — 2021.

ПЕРЕМЕНЫ ДАВНО НАЗРЕЛИ

Как отметил заместитель директора Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства России Андрей Муковнин, перед ветеринарными службами стоят масштабные задачи в сфере обеспечения биологической безопасности. Для этого требуется совершенствование действующих норм и правил, создание единых подходов к работе ветеринарных служб и выработка алгоритма взаимодействия для всех структур, обеспечивающих надзор в ветеринарной сфере.

Заместитель директора ФБГУ «Центр ветеринарии» Иван Домосканов высказал аналогичные доводы. Он считает, что внесение изменений в правовую сферу ветеринарии давно назрело, и подкрепил свое мнение данными статистики по распространению опасных заболеваний сельскохозяйственных животных. В 2019–2021 годах на территории России были зарегистрированы: африканская чума свиней (АЧС), ящур, грипп птиц, заразный узелковый дерматит, оспа овец и коз, бешенство, классическая чума свиней, сибирская язва, бруцеллез крупного и малого рогатого скота, туберкулез, лейкоз. АЧС на территории страны ежегодно регистрируется, начиная с 2007 года, и она остается серьезной проблемой для свиноводческой отрасли. В 2019 году было зарегистрировано 103 очага АЧС, уничтожено более 150 тыс. голов свиней. Тогда же АЧС впервые была зарегистрирована в Дальневосточном федеральном округе, ранее благополучном по этому заболеванию. Прямой ущерб составил 840 млн руб. В 2020 году зарегистрировали уже 203 очага, заболело 113 тыс., уничтожено 371 тыс. голов. Прямой ущерб достиг 3 млрд руб. Рост заболеваемости стремительный и с этим необходимо работать на правовом уровне.



” Причиной распространения АЧС становится недостаточный уровень биологической защиты, многочисленные нарушения обслуживающим персоналом ветеринарно-санитарных правил на крупных свиноводческих предприятиях, — подчеркнул Иван Домосканов. — Отмечается несанкционированная перевозка животных и животноводческой продукции, нарушения хозяйствующими субъектами норм и правил содержания сельскохозяйственных животных.

Кроме того, отмечается циркуляция вируса АЧС среди диких кабанов и формирование природных очагов этой болезни. В качестве мер противодействия в ряде субъектов Российской Федерации принимаются меры по переводу ЛПХ на альтернативные виды животноводства в личных подсобных хозяйствах, поскольку именно ЛПХ часто становятся главным фактором распространения заболеваний животных. Однако следует также упорядочить борьбу с АЧС и другими заболеваниями животных в правовом поле, и эта работа активно ведется сегодня на государственном уровне: на 2021 год запланировано принятие 29 нормативных актов, связанных с мероприятиями по болезням животных.

РЕШЕНИЯ ДОЛЖНЫ ПРИНИМАТЬСЯ СВОЕВРЕМЕННО

Некоторые нормативные документы, которые вступили в силу в этом году, как раз и коснулись правил, направленных на борьбу с АЧС. По словам Андрея Муковнина, важно, что сейчас подробно регламентированы этапы дезинфекции и сроки действия карантина, а главное, определены сроки принятия управленческих решений. Именно несвоевременное принятие решений зачастую приводило к распространению инфекции.

Один из таких случаев произошел в Центральной России, когда в результате заноса вируса АЧС в крупное свиноводческое хозяйство и несвоевременности принятия мер инфекция в этом хозяйстве распространилась на 8 площадок, где содержалось более 350 тыс. свиней. Все они подлежали отчуждению. Далее произошел занос инфекции в Курскую область, где также было ликвидировано поголовье.

Эпизоотическое расследование показало, что одним из факторов вспышки АЧС стала несвоевременность принятых мер. Госветслужба региона и собственник предприятия, как сообщил заместитель директора Департамента ветеринарии Минсельхоза РФ, в течение недели решали, кто и как будет проводить мероприятия по ликвидации очага заражения.

Андрей Муковнин подтвердил необходимость ужесточения мер административного воздействия к нарушителям ветеринарных норм и правил. Этот вопрос прорабатывается совместно с Государственной Думой.

” Штрафы, которые сегодня применяются в сфере ветеринарии, не являются ограничительной мерой, — прокомментировал Андрей Муковнин. — Средний размер составляет 6 тыс. рублей. Поэтому, в соответствии с поручениями Президента и Правительства, подготовлен законопроект по внесению изменений в Кодекс об административных нарушениях, и ужесточению ответственности в ветеринарной сфере.

Вступивший в силу Федеральный закон № 492-ФЗ «О биологической безопасности» позволит упорядочить планирование и реализацию противоэпизоотических и противоэпидемических мероприятий, а также провести мониторинг биологических рисков. При этом мероприятия, которые проводятся в рамках обеспечения биологической безопасности, должны оцениваться с точки зрения результативности — какой эффект дала та или иная проведенная вакцинопрофилактика, появился ли у животных достаточный уровень антител.

” Ранее планирование противоэпизоотических мероприятий должно было проводиться в порядке установленного Минсельхозом регламента, однако субъекты Федерации часто действовали исходя из своих финансовых возможностей, в том числе и с участием федеральных средств, — сообщил Андрей Муковнин. — В следующем году должен быть принят единый федеральный порядок, который обеспечит полный охват обязательными эпизоотическими мероприятиями поголовье.

В качестве примера был приведен анализ, который сделало ФГБУ «Центр ветеринарии» в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. Выяснилось, что даже при обязательном вакцинировании охват поголовья зачастую не превышает 30%, поскольку государственная ветеринарная служба рассчитывает только на средства, которые ей были выделены. Новый порядок позволит избежать таких отклонений.

Однако нововведение коснется далеко не всех мероприятий. Прежде всего упор будет сделан на те, что

связаны с борьбой с опасными заболеваниями, которые влияют на участие России в международной торговле продукцией животноводства — на ящур, высокопатогенный грипп птиц и другие.

ЕСТЬ СПРОС — БУДЕТ И ПРЕДЛОЖЕНИЕ

В числе основных направлений развития ветеринарной отрасли на конференции было названо совершенствование системы диагностики заболеваний животных. Директор Федерального исследовательского центра вирусологии и микробиологии Денис Колбасов рассказал о том, как развивается это направление. Составной частью биологической безопасности является анализ рисков. При этом идентификация факторов риска связана с использованием диагностических систем, а управление рисками — с использованием вакцин. С начала эпидемии коронавируса, по словам Дениса Колбасова, пришло понимание, что вирусология ветеринарная и вирусология медицинская мало чем отличаются в своих базовых принципах. С другой стороны, все больше требований предъявляется к разработчикам вакцин, поэтому спрос с разработки препаратов сместился на проведение клинических и доклинических испытаний.

” Эти изменения ведут к тому, что возникает реальная конкуренция за рынок испытаний между производителями медицинской и ветеринарной продукции. Традиционно разделение между ними еще сохраняется, но теперь, я считаю, эта разница сводится к минимуму, — подчеркнул Денис Колбасов.

Спрос, по его мнению, неуклонно растет, однако и доступность диагностических тестов с развитием экспресс-систем со временем будет повышаться даже для небольших фермерских хозяйств.

На конференции обсуждались также и другие проблемы, связанные с биологической безопасностью животноводства. В частности, обсуждались вопросы проведения профилактических мероприятий в дикой фауне, новые правила содержания свиней — отдельно для крупных свинокомплексов и мелких хозяйств, а также правила по борьбе с ящуром, высокопатогенным гриппом птиц и лейкозом крупного рогатого скота. Были представлены эффективные средства лечения и профилактики инфекционных болезней КРС.

Ельников В.А.



А. Муковнин



И. Домосканов



Д. Колбасов

УДК 619
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-47-50>
Оригинальное исследование/Original research

Горяинова Г.М.,
Арсеньева Л.В.,
Денисова Е.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко» Российской академии наук, 123022, г. Москва, Звенигородское ш., д. 5 стр. 1
E-mail: ospvnii@mail.ru

Ключевые слова: антибактериальные препараты, иммуномикрочиповая технология, токсиканты, мониторинг, качество, молочная продукция

Для цитирования: Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В., Денисова Е.А. Метод иммуномикрочиповой технологии при контроле антимикробных веществ для мониторинга продукции животноводства. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 47–50.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-47-50>

Конфликт интересов отсутствует

Galina M. Goryainova,
Louise V. Arsenyeva,
Elizaveta A. Denisova

All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology — a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center — All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Ya.R. Kovalenko” of the Russian Academy of Sciences, 123022, Moscow, Zvenigorodskoe sh., 5-1
E-mail: ospvnii@mail.ru

Key words: antibacterial drugs, immunomicrochip technology, toxicants, monitoring, quality, dairy products

For citation: Goryainova G.M., Arsenyeva L.V., Denisova E.A. The method of immunomicrochip technology in the control of antimicrobial substances in the monitoring of livestock products. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 47–50. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-47-50>

There is no conflict of interests

Метод иммуномикрочиповой технологии при контроле антимикробных веществ для мониторинга продукции животноводства

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье освещена проблема выявления остаточных количеств антимикробных веществ в молочной продукции. Широкое применение лекарственных препаратов в ветеринарии и животноводстве создает определенные проблемы, связанные с возможным загрязнением сырья и продукции остаточными количествами этих веществ в случае несоблюдения ветеринарных правил и норм. На этом основании необходимо проводить контроль за содержанием препаратов в продуктах животноводства. В настоящее время в России применяются микробиологические и физико-химические методы определения антибактериальных веществ.

Методы. Одним из инновационных направлений в данной области являются методы на основе нанобиотехнологии и, в частности, иммуномикрочиповый метод.

Результаты. В ходе исследований были определены оптимальные параметры обнаружения остаточных количеств β-лактамных антибиотиков, антибиотиков других групп и сульфаниламидов в молоке и молочных продуктах методом иммуномикрочиповой технологии.

The method of immunomicrochip technology in the control of antimicrobial substances in the monitoring of livestock products

ABSTRACT

Relevance. The article highlights the problem of detecting residual amounts of antimicrobial substances in dairy products. The widespread use of medicines in veterinary medicine and animal husbandry creates certain problems associated with the possible contamination of raw materials and products with residual amounts of these substances in case of non-compliance with veterinary rules and regulations. On this basis it is necessary to monitor the content of drugs in animal products. Currently, microbiological and physico-chemical methods for the determination of antibacterial substances are used in Russia.

Methods. One of the innovative directions in this field are methods, based on nanobiotechnology and, in particular, the immunomicrochip method. The immunomicrochip technology is designed for simultaneous qualitative and quantitative evaluation of several substances from a single sample.

Results. During the research, the optimal parameters for detecting residual amounts of beta-lactam antibiotics, antibiotics of other groups and sulfonamides in milk and dairy products were determined by the method of immunomicrochip technology.

Поступила: 30 июня
После доработки: 30 июля
Принята к публикации: 10 августа

Received: 30 June
Revised: 30 July
Accepted: 10 August

Введение

Неотъемлемым условием интенсивного развития животноводства является использование лекарственных средств для борьбы с инфекционными заболеваниями животных и повышения их продуктивности, что делает возможным присутствие остаточных количеств этих препаратов в сельскохозяйственной продукции.

Здоровье человека в значительной степени определяется теми продуктами, которые он употребляет в пищу. Не является исключением и молоко — ценный источник питательных веществ. Однако уникальные свойства продукта могут быть испорчены наличием в его составе антибиотиков. Эти препараты, незаменимые при правильном использовании, могут причинить вред организму человека при бесконтрольном их употреблении в пищу [1, 2].

При лечении животных антибиотики вводят внутримышечно или непосредственно в пораженные бактериальными инфекциями доли молочной железы лактирующих животных. Доказано, что введенные антибиотики переходят в молоко в количестве от 10 до 50% используемой дозы в течение 48–72 часов и более после инъекции. Содержание антибиотиков в молоке зависит от дозы, свойств, применяемого препарата, молочной продуктивности и индивидуальных особенностей животного. Тепловая обработка молока незначительно разрушает антибиотики [3, 4].

Использование молока с остатками пенициллина и других препаратов может вызывать дисбактериоз и аллергические реакции у людей с повышенной чувствительностью, а также возникновение у патогенных микроорганизмов резистентности к этим препаратам. Присутствие антибиотиков в молоке даже в небольших количествах подавляет развитие молочнокислых бактерий, применяемых при производстве кисломолочных продуктов. Наиболее чувствительными к антибиотикам являются термофильный стрептококк и лактобациллы; мезофильные лактококки обладают меньшей чувствительностью. В то же время посторонняя патогенная микрофлора (стафилококк, сальмонелла, дизентерийная палочка и др.) менее чувствительна к антибиотикам [5, 6].

С целью профилактики молоко, полученное в течение 5 дней после введения антибиотиков, запрещено сдавать на молочные заводы для переработки.

В конце января 2014 года агентство Министерства здравоохранения и социальных служб США (FDA, англ. *Food and Drug Administration*), опубликовало отчет о проведении анализа 30 антибиотиков, которые используются как добавки к кормам животных. Оказалось, что большинство из них являются причиной роста инфекционных заболеваний человека [3, 7].

Исходя из анализа литературных данных, можно сделать заключение о необходимости контроля продукции животного происхождения на содержание в ней остаточных количеств антибактериальных препаратов. Поэтому необходима разработка новых методик определения остаточных количеств антибиотиков, позволяющих повысить уровень безопасности пищевой продукции. При мониторинге большого числа проб целесообразно использовать ускоренные и чувствительные методы, такие как иммуномикрочиповая технология [8, 9, 10, 11].

Методика

Иммуномикрочиповая технология предназначена для одновременной качественной и количественной оценки нескольких анализов по одному образцу. В основе лежит технология Randox Biochip, представляющая

собой твердофазный носитель (биочип) с размещенными на нем в определенном порядке тестовыми зонами, на которых иммобилизованы антитела, специфичные к различным сульфаниламидам и антибиотикам, а также антигельминтным препаратам.

Объектами исследований были выбраны: мягкий творог, мягкое мороженное, коровье молоко, простокваша, мацони, антибактериальные вещества, панели Beta-Lactam Array Plus, Anti Microbial Array I и Anti Microbial Array II.

Результаты

В ходе исследований были определены оптимальные параметры обнаружения остаточных количеств β -лактамов антибиотиков, антибиотиков других групп и сульфаниламидов в молоке и молочных продуктах методом иммуномикрочиповой технологии [5]. С этой целью нами была отработана схема пробоподготовки и последующего анализа образцов молока, определены чувствительность и специфичность данного метода.

Чувствительность тест-систем Beta-Lactam Array Plus, Antimicrobial Array I Ultra и Antimicrobial Array II Plus, определенная нами и заявленная производителем, а также спектр выявляемых с их помощью антимикробных веществ представлены в таблице 1.

Полученные экспериментальные данные позволили нам провести экстраполяцию и теоретически обосновать тождество пределов обнаружения для других веществ.

На следующем этапе в образцы пастеризованного коровьего молока, а также молочных продуктов, взятых из торговой сети, проверенных на отсутствие в них изначально остаточных количеств антибактериальных препаратов по методу ГОСТ 31903-2012, мы вносили различные концентрации антибиотиков, используемых в РФ для лечения различных инфекционных заболеваний КРС, в том числе мастита [9, 1, 12, 13]. Всего было исследовано 38 антибактериальных препаратов, в том числе комплексных, как российских, так и западных производителей. Полученные данные представлены в таблице 2.

В исследованных нами образцах не было обнаружено остаточных количеств антимикробных веществ, что говорит о хорошем качестве исследуемой продукции.

Выводы

Необходимость мониторингового определения большого числа проб на содержание остаточных количеств антибактериальных веществ в молоке и молочной продукции требует разработки методик ускоренного скринингового анализа. Показана перспективность метода на основе метода иммуномикрочипового контроля для выявления остаточных количеств антимикробных веществ в молоке и молочной продукции [2, 13].

Данный метод основан на конкурентном иммуноанализе, что позволяет более точно определять остаточные количества различных веществ в малом диапазоне — в мкг на л/кг продукта.

На основе проведенных исследований были разработаны адаптированные методики определения этих веществ с использованием тест-систем RANDOX.

С помощью панели Antimicrobial Array I Ultra определены пределы обнаружения для данной панели и методики в молочных продуктах, которые составляли от 0,5 до 2,5 мкг/л для различных веществ. В одном образце можно выявлять одновременно 20 антибиотических препаратов и сульфаниламидов.

Таблица 1. Предел обнаружения антибактериальных веществ тест-системами Beta-Lactam Array Plus, Antimicrobial Array I Ultra и Antimicrobial Array II Plus в молоке и молочной продукции

Table 1. Limit of detection of antibacterial substances by Beta-Lactam Array Plus, Antimicrobial Array I Ultra and Antimicrobial Array II Plus test systems in milk and dairy products

Аналиты	Предел обнаружения мкг/л				
	заявленный произво- дителем для молока	экспериментально установленный			
		для коровьего молока	для кисломолочной продукции	для мягкого творога	для мягкого мороженного
Beta-Lactam Array Plus					
Ампициллин	0,8	0,82±0,01	0,80±0,01	0,81±0,01	0,83±0,01
Амоксициллин	0,8	0,88±0,07	0,87±0,07	0,86±0,07	0,89±0,07
Клоксациллин	3,0	3,21±0,03	3,20±0,03	3,21±0,03	3,19±0,03
Диклоксациллин	3,0	3,32±0,07	3,33±0,07	3,30±0,07	3,31±0,07
Оксациллин	3,0	3,18±0,09	3,16±0,09	3,19±0,09	3,17±0,09
Пенициллин G	0,4	0,42±0,05	0,44±0,05	0,41±0,05	0,43±0,05
Пенициллин V	0,4	0,48±0,06	0,47±0,06	0,46±0,06	0,46±0,06
Цефопиразон	5,0	5,23±0,08	5,21±0,08	5,20±0,08	5,22±0,08
Цефкином	0,3	0,32±0,04	0,31±0,04	0,33±0,04	0,34±0,04
Цефалексин	0,3	0,38±0,05	0,37±0,05	0,36±0,05	0,37±0,05
Antimicrobial Array I Ultra					
Сульфадиметоксин	0,6	0,62±0,04	0,63±0,04	0,61±0,04	0,63±0,04
Сульфадiazин	0,5	0,47±0,06	0,46±0,06	0,46±0,06	0,45±0,06
Сульфадоксин	0,5	0,54±0,07	0,55±0,07	0,56±0,07	0,57±0,07
Сульфаметоксазол	0,5	0,46±0,03	0,45±0,03	0,47±0,03	0,48±0,03
Сульфизаксазол	0,5	0,52±0,05	0,51±0,05	0,53±0,05	0,51±0,05
Триметоприм	0,5	0,52±0,04	0,50±0,04	0,53±0,04	0,51±0,04
Дапсон	0,5	0,51±0,01	0,49±0,01	0,50±0,01	0,52±0,01
Antimicrobial Array II Plus					
Хинолоны	1,0	1,09±0,02	1,08±0,02	1,07±0,02	1,09±0,02
Стрептомицин	2,0	2,05±0,02	2,04±0,02	2,03±0,02	2,05±0,02
Тетрациклины	1,0	1,12±0,02	1,14±0,02	1,13±0,02	1,15±0,02
Тиозин	2,5	2,48±0,03	2,46±0,03	2,47±0,03	2,49±0,03
Тиамфеникол	0,5	0,55±0,06	0,56±0,06	0,55±0,06	0,57±0,06
Цефтиофур	1,5	1,56±0,03	1,57±0,03	1,58±0,03	1,55±0,03

Таблица 2. Результаты определения остаточных количеств антимикробных веществ в образцах молочной продукции, взятой в торговой сети

Table 2. Results of determination of residual amounts of antimicrobial substances in samples of dairy products taken in the retail network

№	Образец молока	Beta-Lactam Array Plus	Antimicrobial Array I Ultra	Antimicrobial Array II Plus	Экспресс метод по ГОСТ 31903-2012
1	Молоко бочковое пастеризованное фирмы «ОК» от станции «Барыбино» ЖД (лето)	–	–	–	–
2	Молоко отборное 3,2–6% «Домик в деревне» в бутылке	–	–	–	–
3	Молоко отборное 3,5% «Простоквашино» в бутылке	–	–	–	–
4	Кефир 3,2 «Домик в деревне»	–	–	–	–
5	Простокваша «Простоквашино»	–	–	–	–
6	Творог мягкий 9% «Останкинский»	–	–	–	–
7	Творог мягкий 5% «Данон»	–	–	–	–
8	Мацони 3,2% «Ростагроэкспорт»	–	–	–	–
9	Мороженое мягкое из розничной сети	–	–	–	–
«+» наличие остаточных количеств антибиотиков; «–» отсутствие остаточных количеств антибиотиков.					

С помощью панели Antimicrobial Array II Plus одновременно выявляли остаточные количества 35 антибиотических препаратов, в том числе 10 видов тетрациклина и 17 хинолоновых соединений. Пределы обнаружения составляли от 0,5 до 2,5 мкг/л.

С помощью панели Beta-Lactam Array Plus, определены в одном образце остаточные количества одновременно 13 β -лактамовых антибиотиков (пенициллины и цефалоспорины). Предел обнаружения составлял от 0,3 до 6,0 мкг/л.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Прокопенко С.Т., Дмитриченко М.И., Еремина М.А. Факторы, определяющие качество пищевой продукции. Техничко-технологические проблемы сервиса. 2012; 3 (21): 81-85. [Prokopenko S. T., Dmitrichenko M. I., Eremina M. A. Factors determining the quality of food products. Technical and technological problems of the service. 2012; 3 (21): 81-85. (In Russ.)].
2. Stolker A.A.M., Brinkman U.A.Th. Analytical strategies for residue analysis of veterinary drugs growth-promoting agents in food-producing animals a review. J. Chromotogr. Analyt. Technol. Biomed. Life Sei. 2005. Vol. 1067 : P. 15-53.
3. Игнатенко А.В. Биотестирование антибиотиков в мясомолочной продукции. Труды БГТУ. Сер. IV. Химия и технология орган. 2005; Вып. XIII: 87-89. [Ignatenko A.V. Biotesting of antibiotics in meat and dairy products. Proceedings of BSTU. Ser. IV. Chemistry and Technology organ. 2005; Issue XIII: 87-89. (In Russ.)].
4. Wenhua Zh., Xu Xu, Erhua W. Direct chiral separation of caderofloxacin enantiomers by HPLC using glucoprotein column. Журн. аналит. химии. 2006. Т. 61; 11: 1182–1184.
5. Калинин А.Я. Актуальные проблемы защиты потребительского рынка от фальсифицированной, опасной и некачественной продукции в русле концепции Правительства РФ «Политика здорового питания в России». Сб. трудов 7-го всероссийского конгресса «Здоровое питание населения России» Москва. 2003: 220-223. [Kalinin A.Ya. Actual problems of protecting the consumer market from counterfeit, dangerous and low-quality products in line with the concept of the Russian Federation "Policy of healthy eating in Russia." Sat. Proceedings of the 7th All-Russian Congress "Healthy Nutrition of the Population of Russia" Moscow. 2003: 220-223. (In Russ.)].
6. Danaher M., Howells L.C., Crooks S.R., Cerkvenik-Fläjs V., O'Keeffe M. Review of methodology for the determination of macrocyclic lactone residues in biological matrices. J. Chromatogr. Analyt. Technol. Biomed. Life Sei. 2006. Vol. 844: P. 175-203.
7. Соколова Л.И., Черняев А.П. Определение бензилпенициллина, левомицетина и тетрациклина в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Журнал аналитической химии. 2001. Т. 56; 11: 1177-1180. [Sokolova L. I., Chernyaev A. P. Determination of benzylypenicillin, levomycetin and tetracycline in food products by high-performance liquid chromatography. Journal of Analytical Chemistry. 2001; 11: 1177-1180. (In Russ.)].
8. Бабунова В.С., Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В., Денисова Е.А. Сравнительная оценка методов выявления кокцидиостатиков в объектах ветеринарного надзора. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2019; 3 (31): 255-259. [Babunova V. S., Goryainova G. M., Arsenyeva L. V., Denisova E. A. Comparative evaluation of methods

for detecting coccidiostatics in objects of veterinary supervision. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2019; 3 (31): 255-259 (In Russ.)].

9. Бабунова В.С., Денисова Е.А., Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В., Светличкин В.В. Иммуномикрочиповая технология для эффективного контроля токсикантов в объектах ветеринарного надзора: достижения и перспективы. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2016; 4 (20): 11-15. [Babunova V.S., Denisova E.Ar., Goryainova G.M., Arsenyeva L.V., Svetlichkin V.V. Immunomicrochip technology for effective control of toxicants in veterinary surveillance facilities: achievements and prospects. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2016; 4 (20): 11-15. (In Russ.)].

10. Попов П.А., Бабунова В.С., Осипова И.С., Лавина С.А., Денисова Е.А., Горяинова Г.М., Арсеньева Л.А. Методы ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя животных на остаточные количества лекарственных веществ в составе кормовых добавок. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2019; 3 (31): 272-281. [Popov P.Al., Babunova V.S., Osipova I.S., Lavina S.A., Denisova E.Ar., Goryainova G.M., Arsenyeva L.V. Methods of veterinary and sanitary examination of animal slaughter products for residual amounts of medicinal substances in feed additives. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2019; 3 (31): 272-281. (In Russ.)].

11. Koesukwiwat U., Jayanta S., Leepipatpiboon N. Solid-phase extraction for multiresidue determination of sulfonamides, tetracyclines, and pyrimethamine in Bovine's milk. J. Chromatogr. Analyt. Technol. Biomed. Life Sei. 2006. Vol. 1149: P. 102 - 111.

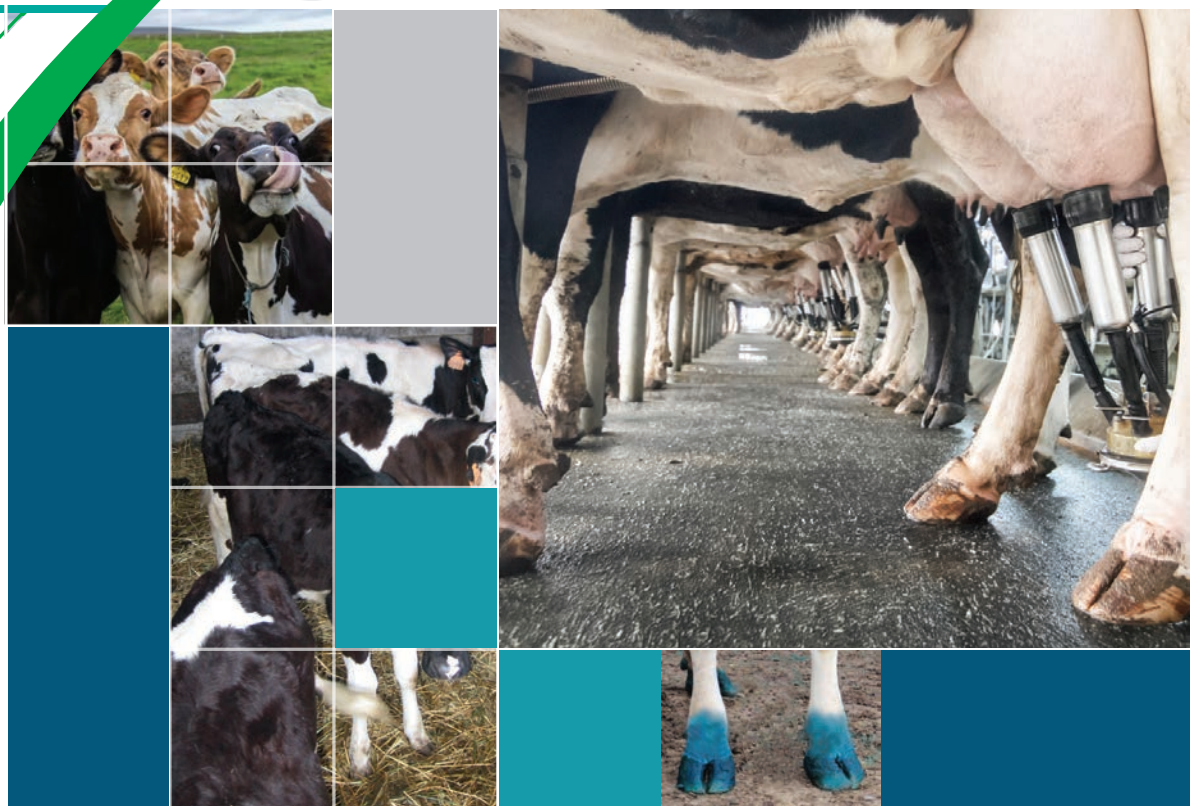
12. Денисова Е.А., Бабунова В.С., Светличкин В.В. Ускоренные методы контроля остаточных количеств запрещенных и вредных веществ в сырье и продуктах животного происхождения. Ветеринария и кормление. 2014; 3: 26-27. [Denisova E. Ar., Babunova V.S., Svetlichkin V.V. Accelerated methods of control of residual amounts of prohibited and harmful substances in raw materials and animal products. Veterinary medicine and feeding. 2014; 3: 26-27. (In Russ.)].

13. Бабунова В.С., Денисова Е.А., Горяинова Г.М., Арсеньева Л.В. Чувствительность метода иммуномикрочиповой технологии при определении остаточных количеств стимуляторов роста (гормональных препаратов) в мясе продуктивных животных. Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2019; 4 (32): 359-364. [Babunova V.S., Denisova E.Ar., Goryainova G.M., Arsenyeva L.V. Sensitivity of the method of immunomicrochip technology in determining the residual amounts of growth stimulants (hormonal drugs) in the meat of productive animals. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2019; 4 (32): 359-364. (In Russ.)].

Драгонхайд®

порошок

Новое средство для копытных ванн



-  Эффективен при болезни Мортелларо
-  Легко использовать –
пакет 350 грамм на 200 л. воды
-  Визуальный контроль прохождения ванны
-  Защищает копыта в течение суток после применения
-  Безопасен для здоровья людей и животных

УДК 619:578.824.11

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-52-58>

Оригинальное исследование/Original research

Шишкина М.С.,
Лобова Т.П.,
Михайлова В.В.,
Скворцова А.Н.,
Варенцова А.А.

ФГБУ ЦНМВЛ, 111622, г. Москва, ул. Оранже-
рейнская, д.23
E-mail: m.belyaeva@rambler.ru

Ключевые слова: бешенство, эпизооти-
ческий мониторинг, рыжая лисица, отчет по
форме 4-вет (годовая)

Для цитирования: Михайлова В.В., Лобо-
ва Т.П., Шишкина М.С., Скворцова А.Н., Ва-
ренцова А.А. Анализ результатов эпизооти-
ческого мониторинга бешенства в Российской
Федерации в 2020 году. Аграрная наука. 2021;
351 (7-8): 52–58.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-52-58>

Конфликт интересов отсутствует

Vera V. Mikhailova,
Tatyana P. Lobova,
Mariya S. Shishkina,
Anastasia N. Skvortsova,
Alisa A. Varentsova

Federal State Budgetary Institution «Central
Scientific and Methodological Veterinary
Laboratory» (FSBI CNMVL)

Key words: rabies, epizootic monitoring, red
fox, 4-vet (annual) report

For citation: Shishkina M.S., Lobova T.P.,
Mikhailova V.V., Skvortsova A.N., Varentsova A.A.
Analysis of the results of epizootic monitoring
of rabies in the Russian Federation in 2020.
Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 52–58. (In
Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-52-58>

There is no conflict of interests

Анализ результатов эпизоотического мониторинга бешенства в Российской Федерации в 2020 году

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящее время бешенство регистрируется практически во всех странах мира и входит в список особо опасных вирусных заболеваний. По оценке ВОЗ, ежегодно от гидрофобии в мире умирает более 50 000 человек. Актуальность проблемы связана еще и с огромными экономическими затратами на профилактику и противоэпизоотические мероприятия. Ежегодный мониторинг бешенства — важное звено в цепочке улучшения эпизоотической ситуации. По его результатам выстраивается дальнейшая стратегия профилактики и борьбы с бешенством.

Методика. Оценку эпизоотической ситуации в Российской Федерации по бешенству за 2020 год проводили по результатам анализа данных из годовых отчетов по форме 4-вет, предоставляемых государственными ветеринарными лабораториями в ФГБУ ЦНМВЛ.

Результаты. Ежегодный эпизоотический мониторинг бешенства ведется на всей территории РФ. В 2020 году получено 1517 положительных результатов. Из них 47% случаев приходится на домашних питомцев (собаки, кошки), 43% — на диких животных, 9% — на сельскохозяйственных животных. Неблагополучные пункты зафиксированы в 61 субъекте РФ. Наиболее напряженная эпизоотическая ситуация сложилась в ЦФО и ПФО (603 и 505 положительных случаев соответственно).

Analysis of the results of epizootic monitoring of rabies in the Russian Federation in 2020

ABSTRACT

Relevance. Currently, rabies is registered in almost all countries of the world and is included in the list of dangerous viral diseases. According to WHO estimates, more than 50,000 people die from hydrophobia in the world every year. The urgency of the problem is also associated with the huge economic costs of prevention and antiepidemic measures. Annual rabies monitoring is an important link in the chain of epizootic situation improvement. Based on its results, a further strategy for the prevention and control of rabies is being built.

Methods. The assessment of the epizootic situation in the Russian Federation for rabies in 2020 was carried out based on the results of the analysis of data from annual reports in the 4-vet form provided by state veterinary laboratories to the FSBI CNMVL.

Results. Annual rabies epizootic monitoring is carried out throughout the territory of the Russian Federation. In 2020, 1517 positive results were obtained. Of these, 47% of cases are in pets (dogs, cats), 43% — on wild animals, 9% — on agricultural animals. Unfavorable items were recorded in 61 constituent entities of the Russian Federation. The most tense epizootic situation has developed in the Central Federal District and the Privolzhskiy Federal District (603 and 505 positive cases respectively).

Поступила: 20 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 августа

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 10 August

Введение

Классическое бешенство, вызываемое вирусом рода *Lyssavirus* семейства *Rhabdoviridae*, встречается практически во всем мире, за исключением некоторых изолированных стран и Западной Европы, которые считаются свободными от бешенства [1]. Это неврологическое заболевание, которое всегда заканчивается летально при появлении первых клинических признаков.

Бешенство — социальное, экономически значимое заболевание. По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), бешенство входит в пятерку экономически значимых заболеваний. Затраты складываются из проведения ежегодного эпизоотического мониторинга и противоэпизоотических мероприятий в очаге, гибели животных, регулировки численности диких и бездомных животных, расходов на профилактические и лечебные мероприятия пострадавших от укусов животных людей, вакцинацию животных [2]. В Российской Федерации (РФ) фиксируется около 400 тысяч обращений граждан в год по поводу укусов животных (треть из которых — дети до 14 лет), из них порядка 250–300 тысяч нуждаются в проведении специфического антирабического лечения. Ежегодно в мире от бешенства умирают более 50 000 человек. Большинство летальных случаев приходится на страны Африки и Азии [3]. В РФ эпизоотолого-эпидемическая обстановка по бешенству оценивается как напряженная [4]. Ежегодно фиксируется в среднем от 2 до 6 случаев гидрофобии [5]. С 2012 по 2019 год зарегистрировано 30 летальных случаев от вируса бешенства, из них в 2018 году зарегистрировано два случая гидрофобии среди людей (Пензенская и Самарская области), в 2019 году — два случая (Москва и Амурская область) [6]. Практически все летальные случаи связаны с несвоевременным обращением за медицинской помощью. Бешенство — вакцинопрофилактическое заболевание, одно из немногих вирусных заболеваний, общих для животных и человека (антропозоозов), с низким процентом летальных случаев людей благодаря колоссальной работе ветеринарных и медицинских специалистов.

При диагностике бешенства учитываются эпизоотологические, клинические данные, но окончательный диагноз ставится только по результатам лабораторной диагностики. Ежегодный эпизоотологический мониторинг является неотъемлемой частью противоэпизоотических и противоэпидемиологических мероприятий. По его результатам можно судить о сезонности и распространении заболевания, эффективности профилактических мер [7].

Эпизоотический мониторинг бешенства ведется на всей территории РФ. Ветеринарные специалисты для диагностики заболевания используют следующие методы: световую микроскопию, метод флуоресцирующих антител (МФА), метод иммуноферментного анализа (ИФА), реакцию диффузной преципитации (РДП), метод обратно транскриптаз-

ной полимеразной цепной реакции (от-ПЦР), биопробу на белых мышах, вирусовыделение в культуре клеток мышинной нейробластомы CCL-131 (или невриномы Гассерова узла крысы — НГУК-1). Данные методы применимы ко всем представителям рода *Lyssavirus* [8].

Материалы и методы

В статье использованы материалы, полученные из официальных отчетов государственных ветеринарных лабораторий РФ, представленные по форме 4-вет (годовая) за 2020 год в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» (ФГБУ ЦНМВЛ). Анализ эпизоотической ситуации проводили согласно современному административно-территориальному делению РФ. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты

Согласно сведениям, полученным из официальной годовой ветеринарной отчетности по форме 4-вет, в 2020 году в государственные лаборатории РФ поступило более 11 000 биологических материалов для исследования на бешенство. В таблице 1 представлены данные поступившего патологического материала на исследование.

Сравнительное распределение проб по федеральным округам показано на диаграмме 1.

Как видно из диаграммы, наибольшее количество проб для диагностики бешенства поступает в ЦФО, ДВФО, ПФО, ЮФО.

Таблица 1. Количество поступившего патологического материала в разрезе федеральных округов

Table 1. Amount of received pathological material in the context of federal districts

Субъект РФ	Кол-во поступившего материала
Центральный федеральный округ (ЦФО)	4377
Северо-Западный федеральный округ (СЗФО)	454
Южный федеральный округ (ЮФО)	1421
Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО)	130
Приволжский федеральный округ (ПФО)	1930
Уральский федеральный округ (УФО)	555
Сибирский федеральный округ (СФО)	600
Дальне-Восточный федеральный округ (ДВФО)	1740

Таблица 2. Количество исследованных и заболевших животных

Table 2. The number of examined and diseased animals

Вид животного	Исследовано	Заболело
КРС	273	118
МРС	71	22
Лошади	23	5
Свины	10	1
Собаки	2732	434
Кошки	2592	278
Промысловые и дикие животные	5015	648
Пушные	51	1
Прочие виды	440	10

Диаграмма 1. Процентное соотношение исследованного материала по федеральным округам
Diagram 1. Percentage ratio of the examined material by federal districts

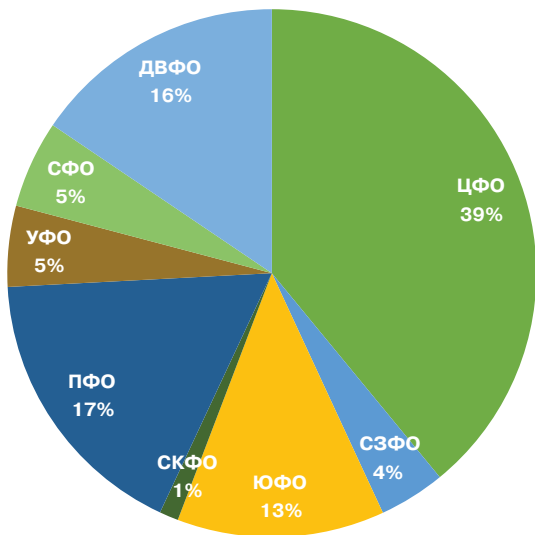
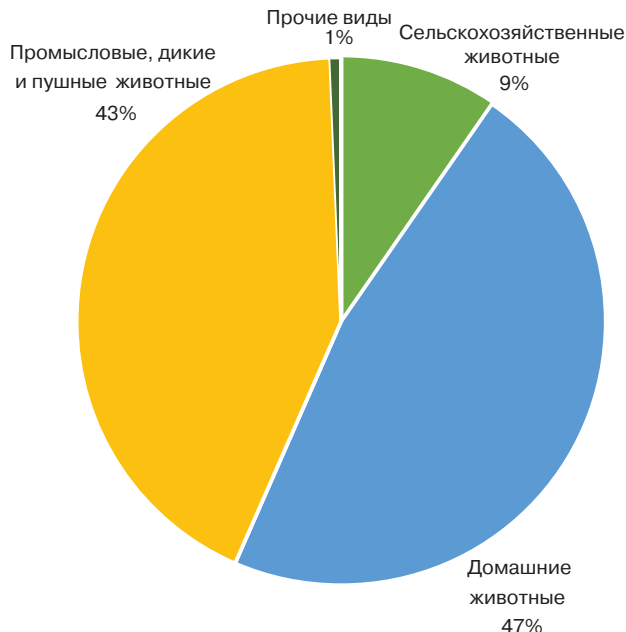


Диаграмма 2. Процентное соотношение положительных результатов по группам животных
Diagram 2. Percentage ratio of positive results by groups of animals



В 2020 году получено 1517 положительных результатов. Заболевание установлено в 61 субъекте РФ. В таблице 2 представлены данные о количестве исследованных и заболевших животных за 2020 год.

Наибольшее количество положительных результатов зафиксировано среди домашних животных (712 случаев) и среди промысловых, диких и пушных (649 случаев). Увеличение численности домашних питомцев, несвоевременная их вакцинация или отказ от нее, плохо контролируемая численность бездомных животных в городах,

недостаточная работа ветеринарной службы привели к тому, что городской тип бешенства стал доминировать над природным. В свою очередь, неблагополучие среди сельскохозяйственных и домашних плотоядных животных отображает напряженную ситуацию в дикой фауне. Тем самым доказывается прямая корреляционная зависимость заболеваемости бешенством диких и домашних животных.

Из данных рисунка 1 мы можем наблюдать, что наибольшее количество положительных результатов за-

Рис. 1. Распространение бешенства животных в РФ
Fig. 1. The spread of animal rabies in the Russian Federation



Таблица 3. Количество положительных результатов по видам животных в разрезе регионов
Table 3. The number of positive results by animal species in the context of regions

Субъект РФ	Всего	КРС	МРС	Свиньи	Лошади	Собаки	Кошки	Промысло- вые и дикие	Пушные	Прочие виды
ЦФО										
Белгородская область	39	0	1	0	0	11	13	14	0	0
Брянская область	30	0	0	0	0	10	7	13	0	0
Владимирская область	61	5	1	0	0	21	9	25	0	0
Воронежская область	18	1	0	0	0	4	7	6	0	0
Ивановская область	10	1	0	0	0	2	3	4	0	0
Калужская область	22	0	0	0	0	1	4	17	0	0
Костромская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Курская область	8	0	0	0	0	2	4	2	0	0
Липецкая область	13	2	0	0	0	4	6	1	0	0
Московская область	94	2	2	0	0	26	21	43	0	0
Орловская область	4	0	0	0	0	1	2	1	0	0
Рязанская область	43	1	3	0	0	21	8	10	0	0
Смоленская область	50	1	0	0	0	13	6	30	0	0
Тамбовская область	60	3	1	0	0	18	8	30	0	0
Тверская область	57	0	1	0	0	18	5	33	0	0
Тульская область	26	0	0	0	0	11	8	7	0	0
Ярославская область	56	0	0	0	0	6	1	49	0	0
г. Москва	12	0	0	0	0	2	5	5	0	0
Итого	603	16	9	0	0	171	117	290	0	0
СЗФО										
Республика Карелия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Коми	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Архангельская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вологодская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Калининградская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ленинградская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мурманская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Новгородская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Псковская область	5	0	1	0	0	1	1	2	0	0
г. Санкт-Петербург	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ненецкий АО	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Итого	8	0	1	0	0	1	1	5	0	0
ЮФО										
Республика Адыгея	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Калмыкия	13	0	0	0	0	2	7	4	0	0
г. Севастополь	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Краснодарский край	7	0	0	0	0	3	3	1	0	0
Астраханская область	3	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Волгоградская область	34	9	0	0	0	12	7	6	0	0
Ростовская область	6	1	0	0	1	1	1	2	0	0
Республика Крым	21	0	0	1	0	6	5	9	0	0
Итого	85	11	0	1	1	26	23	23	0	0

Продолжение табл.3

Субъект РФ	Всего	КРС	МРС	Свины	Лошади	Собаки	Кошки	Промысло- вые и дикие	Пушные	Прочие виды
СКФО										
Республика Дагестан	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Ингушетия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Кабардино- Балкария	5	2	0	0	0	2	0	1	0	0
Республика Карачаево- Черкессия	4	0	0	0	0	3	1	0	0	0
Республика Северная Осетия — Алания	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Чеченская республика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ставропольский край	22	7	0	0	0	5	6	4	0	0
Итого	34	10	0	0	0	11	8	5	0	0
ПФО										
Республика Башкортостан	5	0	0	0	0	3	0	2	0	0
Республика Марий Эл	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Республика Мордовия	30	4	1	0	0	14	4	7	0	0
Республика Татарстан	37	2	0	0	0	9	9	14	0	3
Республика Удмуртия	26	1	0	0	0	7	4	14	0	0
Чувашская республика	12	1	1	0	0	3	1	6	0	0
Пермский край	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Кировская область	14	1	0	0	0	2	0	11	0	0
Нижегородская область	21	2	0	0	1	5	2	11	0	0
Оренбургская область	42	6	2	0	0	17	6	8	0	3
Пензенская область	114	4	3	0	0	48	38	21	0	0
Самарская область	53	6	0	0	0	21	10	16	0	0
Саратовская область	143	23	5	0	0	39	37	38	0	1
Ульяновская область	5	2	0	0	0	2	1	0	0	0
Итого	505	52	12	0	1	171	112	149	0	8
УФО										
Курганская область	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Свердловская область	11	0	0	0	0	2	0	9	0	0
Тюменская область	53	5	0	0	0	6	4	38	0	0
Челябинская область	63	3	0	0	1	18	10	31	0	0
Ханты-Мансийский АО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ямало-Ненецкий АО	5	0	0	0	0	2	0	1	0	2
Итого	135	9	0	0	1	28	14	81	0	2
СФО										
Республика Алтай	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Республика Тыва	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Хакассия	23	0	0	0	0	1	0	22	0	0
Алтайский край	8	0	0	0	0	1	1	6	0	0
Красноярский край	23	1	0	0	0	9	1	12	0	0
Иркутская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кемеровская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Новосибирская область	16	2	0	0	0	0	0	14	0	0
Омская область	17	5	0	0	0	2	1	9	0	0
Томская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	88	8	0	0	0	13	3	63	1	0

Окончание табл.3

Субъект РФ	Всего	КРС	МРС	Свины	Лошади	Собаки	Кошки	Промысловые и дикие	Пушные	Прочие виды
ДВФО										
Республика Саха	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Республика Бурятия	29	4	0	0	0	2	0	23	0	0
Камчатский край	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Приморский край	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Хабаровский край	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Амурская область	5	0	0	0	0	1	0	4	0	0
Магаданская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сахалинская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Еврейский АО	9	1	0	0	0	7	0	1	0	0
Чукотский АО	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Забайкальский край	14	7	0	0	2	1	0	4	0	0
Итого	59	12	0	0	2	13	0	32	0	0

фиксировано в ЦФО и ПФО, что составляет 603 и 505 случаев соответственно.

В таблице 3 представлены данные о количестве положительных результатов по бешенству в федеральных округах.

В 2020 году в ветеринарные лаборатории ЦФО поступило 4377 проб патологического материала для исследования на бешенство. Как видно из таблицы, основная часть положительных результатов приходится на промысловых животных и на городское бешенство (собак и кошек) и составляет 48 и 47% соответственно. Наибольшее количество положительных случаев зафиксировано в Московской (94), Владимирской (61), Тамбовской (60), Тверской (57), Ярославской (56) областях.

В СЗФО на исследование поступило 454 пробы патологического материала. Зарегистрировано 8 положительных результатов в Псковской области (5) и Ненецком АО (3). Основная доля приходится на промысловых животных.

57% приходится на городское бешенство в ЮФО. Напряженная обстановка в Волгоградской области (34 положительных результата) и Республике Крым (21 положительный результат).

Сложная эпизоотическая обстановка сложилась в ПФО. Из 1930 исследованных материалов 505 положительных, из которых более 50% приходится на домашних питомцев, 30% — на диких и 13% — на сельскохозяйственных животных. Наибольшее количество положительных результатов отмечается в Саратовской (143) и Пензенской (114) областях.

В УФО поступило на исследование 555 проб патологического материала, из них 135 положительных результатов. Стационарно неблагополучными остаются Челябинская (63 случая) и Тюменская (53 случая) области. Наибольшее количество положительных результатов зафиксировано среди диких животных

(81), на долю городского бешенства приходится чуть более 30%.

В СФО исследовано 600 проб патологического материала. По 23 положительных результата получено в республике Хакассия и Красноярском крае, 17 — в Омской области и 16 — в Новосибирской. Неблагополучие связано с большим количеством положительных проб среди диких животных (более 70% от всех положительных результатов по СФО).

Следует отметить, что в ДВФО эпизоотический мониторинг проводят с уклоном на дикую фауну. На исследование в ветеринарные лаборатории поступило 1740 проб патологического материала, из которых 1320 — от промысловых и диких животных. Положительных результатов — менее 4%, из которых 32 случая приходится на диких животных, 15 — на сельскохозяйственных и 13 — на домашних. Наибольшее количество зафиксировано в Республике Бурятия и Забайкальском крае.

Естественным резервуаром бешенства в РФ является рыжая лисица [9, 10]. Среди промысловых и диких животных именно на лисиц приходится наибольшее количество положительных результатов (более 76%). Распределение положительных результатов в дикой фауне показано в таблице 4.

Таблица 4. Количество положительных результатов по видам животных среди промысловых и диких животных

Вид животного	% положительных результатов
Рыжая лисица	76,3
Енотовидная собака	18,2
Прочие виды (енот, шакал, кабаны, хорьки, дикая степная кошка)	2,0
Волк	1,0
Куница	1,0
Барсук	1,0
Песец	0,5

В эпизоотический процесс вовлекаются различные виды животных. Среди положительных случаев зафиксированы ежи (Оренбургская область, Республика Татарстан), северные олени (Ямало-Ненецкий АО), летучая мышь (Оренбургская область), крот (Республика Татарстан).

Также на исследования в ветеринарные лаборатории поступал патологический материал от мышей, ежей, диких крыс, хомяков, дегу, землероек, белок-летяг, кроликов, ежей, белок, лосей, домашних мышей, нутрий, декоративных крыс, енотов, обезьян, шиншиллы.

Выводы

Эпизоотический мониторинг бешенства проводится ветеринарной службой на всей территории РФ. В 2020 заболевание установлено в 61 субъекте. Наиболее напряженная обстановка по-прежнему остается в ЦФО

(603 случая) и ПФО (505 случаев). В совокупности на данные субъекты приходится 73% всех положительных результатов, из них 38% — это домашние животные, 29% — дикие и промысловые. В целом эпизоотолого-эпидемическая обстановка в РФ остается достаточно напряженной.

Заключение

Для улучшения эпизоотической ситуации в РФ по бешенству необходимо усилить профилактические мероприятия прежде всего, информировать владельцев животных о важности и своевременности проведения вакцинации питомцам, контролировать качество проведения оральной вакцинации диких животных, регулировать численность бездомных и диких животных, пресекать незаконный ввоз животных на территорию РФ.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Rabies Information System of the WHO: official site. – URL: <https://www.who-rabies-bulletin.org/site-page/occurrence-rabies> [Date of treatment 25.04.2021].
2. Гулюкин А.М. Бешенство. Современная система анализа и контроля эпизоотического процесса на территории Российской Федерации: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук. – Москва, 2018: 3-4. [Gulyukin A.M. Rabies. Modern system of analysis and control of the epizootic process on the territory of the Russian Federation: Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Veterinary Sciences. - Moscow, 2018: 3-4 (In Russ.)]
3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: официальный сайт. – URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=15469 [Дата обращения 30.04.2021]. [Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare: official website.- URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=15469 [Date of treatment 30.04.2021] (In Russ.)].
4. Онищенко, А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова [и др.] Эпидемиологическая обстановка и вопросы идентификации вируса бешенства среди людей на территории Российской Федерации в период 2002-2015 гг. // Проблемы особо опасных инфекций. 2017; (3): 27-32. [Onishchenko, A.Yu. Popova, E.B. Ezhlova [et al.] Epidemiological situation and issues of rabies virus identification among people on the territory of the Russian Federation in the period 2002-2015. // Problems of especially dangerous infections. 2017; (3): 27-32. (In Russ.)] DOI: 10.21055/0370-1069-2017-3-27-32.
5. Shulpin MI, Nazarov NA, Chupin SA, et al. Rabies surveillance in the Russian Federation. Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics). 2018 Aug;37(2):483-495. DOI: 10.20506/rst.37.2.2817
6. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: официальный сайт. – URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=12356 [Дата обращения 04.05.2021]. [Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human

Welfare: official website. - URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=12356 [Date of treatment 05.04.2021] (In Russ.)].

7. Густокашин К.А. Эпизоотический мониторинг и прогнозирование, как основа оптимизации специфической профилактики: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – Барнаул, 2001: 4-6. [Gustokashin K.A. Epizootic monitoring and forecasting as the basis for optimizing specific prevention: dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences. - Barnaul, 2001: 4-6. (In Russ.)].

8. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200104625> [Дата обращения 15.04.2021]. [Electronic fund of legal and normative-technical documents. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200104625> [Date of treatment 04/15/2021]. (In Russ.)].

9. В.М. Авилов, О.В. Козыренко, А.Г. Лучкин, В.А. Бабак Эпизоотическая ситуация по бешенству в Российской Федерации. // Сборник: Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В.В. «150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий». Нижний Новгород. ВПО ФГБОУ «Нижегородская ГСХА». 2016: 93-109. [V.M. Avilov, O.V. Kozurenko, A.G. Luchkin, V.A. Babak Epizootic situation of rabies in the Russian Federation. // Collection: Materials of the international agro-technological symposium dedicated to the 80th anniversary of the corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation V.V. "150 innovations to improve the veterinary provision of rural and urban areas." Nizhny Novgorod. HPE FSBEI "Nizhny Novgorod State Agricultural Academy". 2016: 93-109. (In Russ.)].

10. А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, П.Ю. Цареградский [и др.] Анализ текущей эпизоотической ситуации по бешенству на территории Российской Федерации // Российский ветеринарный журнал. 2015; (4): 5-7. [A.A. Shabeikin, A.M. Gulyukin, P. Yu. Tsaregradskiy [et al.] Analysis of the current epizootic situation of rabies on the territory of the Russian Federation // Russian veterinary journal. 2015; (4): 5-7. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Михайлова Вера Владимировна, младший научный сотрудник отдела вирусологии.
Лобова Татьяна Петровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела вирусологии.
Шишкина Мария Сергеевна, младший научный сотрудник отдела вирусологии.
Скворцова Анастасия Николаевна, младший научный сотрудник отдела вирусологии.
Варенцова Алиса Алексеевна, кандидат биологических наук, начальник отдела координации научно-исследовательских работ.

ABOUT THE AUTHORS:

Mikhailova Vera Vladimirovna, Junior Researcher Department of Virology.
Lobova Tatyana Petrovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher Virology Department.
Shishkina Mariya Sergeevna, Junior Researcher Department of Virology.
Anastasia Nikolaevna Skvortsova, Junior Researcher Department of Virology.
Varentsova Alisa Alekseevna, Candidate of Biological Sciences, Head of Research Coordination Department.

МАЛЫМ ФЕРМЕРАМ ПРЕДСТОИТ ОСВОИТЬ МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО

Развитие мясного скотоводства, которое в настоящее время в России находится в состоянии стагнации, может выйти на ускоренный темп развития. У отрасли для этого есть хорошие предпосылки: низкая себестоимость кормов и безграничный экспортный рынок сбыта. Однако для этого надо отказаться от модели, когда говядина рассматривается как элемент продовольственной безопасности, тогда как ему должна быть отведена роль социально-экономической программы, основанной на экспорте и призванной обеспечить высокий уровень жизни сельского населения. При этом опираться следует на развитие небольших фермерских хозяйств, где себестоимость говядины низкая.

Тезисы эти выглядят неожиданно, но на XII отраслевой бизнес-конференции «Агроинвестора» «Индустрия мяса и комбикормов» присутствовавшие представители мясной отрасли сопроводили их явным одобрением и бурными аплодисментами. Идею озвучил генеральный директор Национального союза производителей говядины (НСПГ) Роман Костюк. При этом его оценка состояния мясного скотоводства в России не выглядит оптимистично. поголовье КРС последние 10 лет неуклонно падало, и, по прогнозам НСПГ, процесс этот продолжится.

„Шансов, что у нас будет стабилизация и рост — не наблюдается, — подчеркнул Роман Костюк.

Причина лежит на поверхности: 80 процентов говядины в России дает молочное животноводство, еще 16–18% — мясное, остальное импортируется. Переход к интенсивному молочному животноводству, которое позволяет меньшим числом коров получать большее количество молока, приводит к тому, что база производства говядины в молочном секторе падает, но не растет и мясной сектор.

С другой стороны, было обращено внимание на то, что мясное скотоводство в России нельзя рассматривать как составляющую продовольственной безопасности. Это, по мнению эксперта, является категориальной ошибкой. К настоящему времени Правительством страны одобрены все финансовые запросы, выделены, как заметил гендиректор НСПН, беспрецедентные меры господдержки: «Три года подряд меня спрашивают, что можно попросить у Минсельхоза России для развития мясного скотоводства? Я отвечаю, что они уже дали в два раза больше, чем мы просили. Но использовать не смогли, и деньги возвращаются обратно в Минсельхоз».

Причина — нежелание инвесторов вкладывать деньги в мясное скотоводство. И в этом их можно понять: у всех моделей развития, которые были использованы в последнее время, срок окупаемости составил от 8 до 12 лет. Кто же захочет рисковать деньгами, вкладывая в такой «долгострой», и есть ли выход из этой ситуации?

„Единственное, что можно сделать — опереться на мировой опыт, — отмечает Роман Костюк. — В мире 80 процентов поголовья мясных пород содержится у мелких фермеров. Численность стада у них, как правило, от 50 до 100 голов. В России же ставка была сделана на крупные агрохолдинги, но себестоимость говядины у них оказалась в два раза выше, чем у

фермерских хозяйств. Наглядный пример: теленок к отъему в крупных компаниях стоит до 70 тыс. руб., а у фермеров — от 25 до 32 тыс. руб. Экономика не складывается, отрасль стагнирует, несмотря на, казалось бы, благоприятные факторы. Достаточно сказать, что стоимость подножных кормов в мясном скотоводстве стремится к нулю, комбикорм требуется лишь на некоторых этапах откорма. Но отрасль не развивается... Проблема, которая, действительно, не решена и ставит скотоводству палки в колеса, по мнению гендиректора НСПН, — это неуправляемость и архаичность торговли скотом. Инвестор, вложивший деньги в производство качественного генетического материала, сталкивается с тем, что ему надо обзванивать потенциальных покупателей, а те не знают, в чем его преимущества и за что они должны заплатить. В результате берут то, что подешевле, но такое положение дел ведет к деградации отрасли. Идея, озвученная Романом Костюком, такая: необходимо создавать новую отраслевую модель мясного скотоводства, когда оно становится социальным лифтом, дает возможность людям зарабатывать деньги в условиях системной производственной кооперации, нацеленной в большинстве продаж на экспорт. Производство говядины должно стать инструментом выполнения главной задачи местной власти — дать людям возможность заработать в деревне. Тогда отрасль приобретет дешевые ресурсы, получит заинтересованных инвесторов — фермеров, желающих жить у себя в деревне; получит недорогую исходную часть — телят, которые в дальнейшем будут отправлены на откормочные комплексы.

„Семья, которая содержит без капитальных строений 160 коров, может получать в год до 8 млн рублей выручки. Из них она выделит от 1,5 до 2 млн себе на жизнь. Поскольку, в отличие от любого бизнеса, малый фермер не считает прибыль, а живет с оборота, это приводит к тому, что себестоимость получается низкой, а ему хватает на безбедную жизнь, — заявил Роман Костюк.

Руководитель Центра агроаналитики Минсельхоза России Дмитрий Авельцов сообщил, что Китай, согласно многочисленным прогнозам, будет наращивать потребление говядины и других продуктов, возрастет их закупка в других странах. Поэтому надо развивать мясное скотоводство, потому что скоро откроется необъятный рынок, куда можно будет безгранично сбывать свою продукцию.

Ельников В. А.

УДК 636.73:599.742.13+612.1/.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-60-62>

Оригинальное исследование/Original research

Костомахин Н.М.¹,
Юлдашбаев Ю.А.¹,
Диков А.В.²,
Костомахин М.Н.³

¹ РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, Россия, Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: kostomakhin@mail.ru

² МГАВМиБ имени К.И. Скрябина, 109472, Россия, Москва, ул. Академика Скрябина, 23а
E-mail: dikoff75@inbox.ru

³ ФНАЦ ВИМ 109428, Россия, Москва, 1-й Институтский проезд, 5, стр. 1
E-mail: mishganizer@mail.ru

Ключевые слова: ездовые собаки, порода, сибирский хаски, аляскинский хаски, гематологические показатели, коэффициент адаптации, индекс теплоустойчивости

Для цитирования: Костомахин Н.М., Юлдашбаев Ю.А., Диков А.В., Костомахин М.Н. Биологические особенности ездовых собак разных пород. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 60–62.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-60-62>**Конфликт интересов отсутствует**

Nikolay M. Kostomakhin¹,
Yusupzhan A. Yuldashbaev¹,
Andrey V. Dikov²,
Mikhail N. Kostomakhin³

¹ Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, 127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya st., 49
E-mail: kostomakhin@mail.ru

² Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scryabin, 109472, Russia, Moscow, Academician Scryabin st., 23a
E-mail: dikoff75@inbox.ru

³ Federal Research Center of Agro Engineering of All Russian Institute of Mechanization, 109428, Russia, Moscow, 1st Institutsky proezd, 5, build. 1
E-mail: mishganizer@mail.ru

Key words: sled dogs, breed, Siberian husky, Alaskan husky, hematological indicators, adaptation coefficient, heat resistance index

For citation: Kostomakhin N.M., Yuldashbaev Yu.A., Dikov A.V., Kostomakhin M.N. Biological traits of sled dogs of different breeds. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 60–62. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-60-62>**There is no conflict of interests**

Биологические особенности ездовых собак разных пород

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последнее время интерес к сибирским и аляскинским хаски привел к резкому увеличению их поголовья, что обусловило актуальность проведенной работы. Цель исследований — изучение и оценка биологических особенностей ездовых собак разных пород.

Методы. Изучены биологические особенности ездовых собак пород сибирский и аляскинский хаски с применением современных гематологических и статистических методов исследований.

Результаты. Установлена динамика гематологических показателей у собак разного происхождения до и после нагрузки. Нагрузка повлияла на содержание эритроцитов в обеих группах, произошло их снижение (на 7,3 и 11,7%), аналогичная динамика наблюдалась по уровню гемоглобина. Содержание лейкоцитов в обеих группах, наоборот, увеличилось после нагрузки. Нагрузки во время гонки привели к незначительному изменению концентрации тромбоцитов в крови собак, у сибирских хаски их содержание снизилось, тогда как в группе аляскинских хаски — повысилось. Коэффициент адаптации у собак породы сибирский хаски составил 4,4 и был выше, чем у аляскинских хаски, на 0,6, или 13,6% ($P > 0,999$). Индекс теплоустойчивости у собак сибирский хаски находился на уровне 79,0 и был выше, чем у аляскинских хаски, на 8,0, или 11,3% ($P > 0,99$).

Biological traits of sled dogs of different breeds

ABSTRACT

Relevance. Recently interest in Siberian and Alaskan huskies has led to a sharp increase in their population, which has led to the relevance of the work carried out. The purpose of the research was to study and evaluate the biological characteristics of sled dogs of different breeds.

Methods. The biological traits of sled dogs of Siberian and Alaskan Husky breeds have been carried out with using modern hematological and statistical research methods.

Results. The dynamics of hematological indicators in dogs of different breeds before and after exercise has been established. The exercise affected the content of red blood cells — in both groups their decrease occurred (by 7.3 and 11.7%), a similar dynamics has been observed in the level of hemoglobin. The content of white blood cells in both groups, on the contrary, has been increased after exercise. Exercises during the race led to a slight change in the concentration of platelets in the blood of dogs: in Siberian huskies their content has been decreased, while in the group of Alaskan huskies has been increased. The adaptation coefficient of Siberian husky dogs was 4.4 and was higher than in Alaskan huskies by 0.6 or 13.6% ($P > 0.999$). The heat tolerance index for Siberian huskies was 79.0 and was higher than for Alaskan huskies by 8.0 or 11.3% ($P > 0.99$).

Поступила: 20 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 августа

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 10 August

Введение

В последнее время интерес к сибирским и аляскинским хаски привел к резкому увеличению их поголовья [1, 2]. Биологической особенностью породы сибирский хаски является слабовыраженная внутривидовая агрессия, отсутствие межвидовой агрессии и по отношению к человеку [3, 4, 5, 6].

В настоящее время имеет место недостаток литературы по разведению и использованию ездовых собак. Выведенные с помощью разных методов селекции ездовые собаки требуют тщательного изучения. Остается актуальным вопрос оценки биологических особенностей ездовых собак популярных пород сибирский и аляскинский хаски.

Цель исследований — изучение и оценка биологических особенностей ездовых собак разных пород.

Методика

Исследования проведены в ЦЕС «Северная надежда» Костромской области. Объектом для исследований послужили ездовые собаки пород сибирский и аляскинский хаски, участвовавшие в гонках «Северная надежда». Все животные имели вольерный тип содержания и однотипное кормление согласно общепринятым нормам в собаководстве.

Для исследований животные были разделены на группы: 1-я группа — сибирский хаски; 2-я группа — аляскинский хаски.

Содержание морфологических элементов и уровень гемоглобина в крови собак изучали до и после нагрузки путем ее взятия у 6 собак каждой породы [7]. Взятие крови у животных осуществляли за 30 мин до начала гонки, повторное взятие — через 30 мин после ее окончания.

Для оценки адаптационной пластичности ездовых собак рассчитывали коэффициент адаптации (КА) и индекс теплоустойчивости (ИТУ) при их нагрузке. Коэффициент адаптации рассчитывали по формуле Р. Бенезра, индекс теплоустойчивости — по формуле Ю.О. Раушенбаха [8].

Результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики в программе Microsoft Excel.

Результаты

В процессе исследований были определены гематологические показатели у собак до и после нагрузки во время проведения гонок [9]. Собаки участвовали в беге на дистанции 10,2 км, в каждой из упряжек работало по 6 собак (одна сука и 5 кобелей).

Все изученные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Обнаружено, что индивидуальные качества животных оказывают влияние на содержание эритроцитов в крови. У собак сибирский хаски показатели содержания эритроцитов до нагрузки составляли $7,10 \cdot 10^{12}/л$, тогда как после нагрузки они снизились до $6,62 \cdot 10^{12}/л$, однако данные уровни находились в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Снижение составило $0,48 \cdot 10^{12}/л$, или 7,3%. Выше содержание эри-

троцитов установлено у собак аляскинский хаски — от 7,84 до $7,02 \cdot 10^{12}/л$, за время гонки их содержание снизилось на $0,82 \cdot 10^{12}/л$, или 11,7%. Данная тенденция снижения связана с потерей энергии и обезвоживанием в процессе гонки, поэтому возможны некоторые изменения метаболических процессов в организме, ведущие к изменению уровня эритроцитов. Все показатели находились в пределах допустимых значений [10].

Содержание эритроцитов в крови в обеих группах собак изменялось в зависимости от нагрузки, произошло их некоторое снижение ($P < 0,95$).

Между сравниваемыми группами собак нами не установлено достоверных различий по содержанию лейкоцитов. Уровень лейкоцитов до нагрузки у сибирских хаски составил $10,20 \cdot 10^9/л$, в то время как после нагрузки их содержание увеличилось до $11,17 \cdot 10^9/л$, разность составила $0,97 \cdot 10^9/л$, или 9,5%. В породе аляскинский хаски до нагрузки содержание лейкоцитов составило $10,87 \cdot 10^9/л$, а после гонки — $12,93 \cdot 10^9/л$ при разности $2,06 \cdot 10^9/л$, или 18,9%. Динамика содержания лейкоцитов в обеих группах была обратной динамике эритроцитов, так как их содержание увеличилось.

Тестируемые нами собаки имели различные уровни гемоглобина в крови. Животные породы аляскинский хаски характеризовались более низкими значениями, которые связаны с большой нагрузкой на собак. Уровень гемоглобина понижался у животных обеих пород, но снижение было статистически недостоверно. Так, если до гонки эти показатели составляли 151,68 и 175,48 г/л, то после — 142,87 и 143,33 г/л соответственно. Выявлена сходная динамика до и после нагрузки уровней гемоглобина и эритроцитов у собак.

Во время гонки произошло незначительное изменение содержания тромбоцитов в крови собак. Уровень тромбоцитов у сибирских хаски до нагрузки составил $209,00 \cdot 10^9/л$, а после нагрузки — $182,00 \cdot 10^9/л$, то есть снизился на $27,00 \cdot 10^9/л$, или на 14,8%. У собак аляскинский хаски содержание тромбоцитов до нагрузки составило $221,9 \cdot 10^9/л$, а после нагрузки — $232,00 \cdot 10^9/л$, увеличилось на $10,10 \cdot 10^9/л$, или на 4,5%. Установленный уровень повышения тромбоцитов у собак аляскинский хаски, на наш взгляд, представляет собой генетический защитный механизм, позволяющий избежать внутрен-

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %

Table 1. Digestibility ratios of nutrients in the diet, %

Показатель	Нагрузка	
	до	после
Сибирский хаски		
<i>n</i>	6	6
Гемоглобин, г/л	151,68±25,00	142,87±31,73
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,10±1,32	6,62±0,97
Лейкоциты, $10^9/л$	10,20±2,63	11,17±3,21
Тромбоциты, $10^9/л$	209,00±90,88	182,00±60,65
Аляскинский хаски		
<i>n</i>	6	6
Гемоглобин, г/л	175,48±15,62	143,33±21,79
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,84±0,76	7,02±0,90
Лейкоциты, $10^9/л$	10,87±2,63	12,93±2,85
Тромбоциты, $10^9/л$	221,90±33,95	232,00±80,35

Таблица 2. Коэффициент адаптации и индекс теплоустойчивости собак разных пород

Table 2. The coefficient of adaptation and the index of heat resistance of dogs of different breeds

Порода	КА	ИТУ
Сибирский хаски	4,4±0,07	79,0±1,69
Аляскинский хаски	5,0±0,07**	71,0±1,06*

Примечание. * $P > 0,99$; ** $P > 0,999$ — разность между породами.

них кровотоков. Полученные изменения существенно не влияли на коагуляцию крови.

Установлено, что физические нагрузки во время гонок на открытом воздухе дают некоторые отклонения в изученных показателях крови, чему способствуют метаболические стрессы в результате длительных нагрузок на дистанции.

Динамики уровня гемоглобина и числа эритроцитов параллельны. Наши исследования подтверждают этот факт и согласуются с ранее полученными данными [11, 12].

Качества и возможности адаптации ездовых собак важны при работе в зимнее время, когда в основном имеют место низкие температуры, в то же время высокие нагрузки на организм животных на разных по протяженности дистанциях приводят к большим энергозатратам и требуют высокой отдачи от собак [13].

У сибирских хаски коэффициент адаптации был на уровне 4,4, а в упряжках собак породы аляскинский хаски — 5,0 при разности 0,6 ед., или 13,6% ($P > 0,999$). Это свидетельствует о более высокой адаптации собак сибирский хаски по сравнению с аляскинскими хаски (табл. 2).

Индекс теплоустойчивости у собак разных пород свидетельствует о наличии различий в процессах терморегуляции организма.

Собаки породы сибирский хаски имели меньшие колебания температуры, что показало их большую способность сохранять постоянную температуру тела при более суровых условиях окружающей среды. Хорошо известно, что равенство между образованием тепла и его потерей обуславливает постоянство температуры тела животного, что и является особенностью сибирских хаски. Так, индекс теплоустойчивости у собак сибирский хаски находился на уровне 79,0 и на 8,0 ед., или 11,3% ($P > 0,99$), превосходил показатель аляскинских хаски.

Исходя из полученных результатов, предполагаем, что сибирские хаски имеют большую способность к поддержанию гомеостаза, чем их аляскинские аналоги [14, 15].

Выводы

1. Установлено снижение содержания эритроцитов и гемоглобина у собак обеих пород. Так, у собак сибирский хаски число эритроцитов до нагрузки составляло $7,10 \cdot 10^{12}/л$, тогда как после нагрузки оно снизилось до $6,62 \cdot 10^{12}/л$, у собак аляскинский хаски оно было до нагрузки 7,84 и после — $7,02 \cdot 10^{12}/л$. Содержание лейкоцитов увеличилось после нагрузки у обеих пород.

2. Уровень тромбоцитов у сибирских хаски до нагрузки составил $209,00 \cdot 10^9/л$, а после нагрузки — $182,00 \cdot 10^9/л$, у собак аляскинский хаски содержание тромбоцитов до нагрузки равнялось $221,9 \cdot 10^9/л$, а после нагрузки — $232,00 \cdot 10^9/л$.

3. У собак породы сибирский хаски коэффициент адаптации был ниже на 0,6, или 13,6% ($P > 0,999$), а индекс теплоустойчивости — выше на 8,0, или 11,3% ($P > 0,99$).

ЛИТЕРАТУРА

- Богословская Л.С. Ездовые собаки России. Первая международная конференция по аборигенным собакам «Ездовые собаки России». 2013: 87-89. [Bogoslovskaya L.S. Sled dogs of Russia. The first international conference on aboriginal dogs "Sled Dogs of Russia". 2013: 87-89. (In Russ.)]
- Синицына М., Ришина Н. Сибирский хаски. М.: Dog-профи. 2014. 224 с. [Sinityna M., Rishina N. Siberian husky. M.: Dog-profi. 2014. 224 p. (In Russ.)]
- Диков А.В. Биологические особенности и рабочие качества ездовых собак разного происхождения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 2019: 24 с. [Dikov A.V. Biological features and working traits of sled dogs of different origins: Ph.D. Thesis. M. 2019: 24 p. (In Russ.)]
- Потелуева Е., Озерова М., Чебыкина Л. Ездовые собаки. М.: Центрполиграф. 2002: 312 с. [Potselueva E., Ozerova M., Chebykina L. Sled dogs. M.: Tsentrpoligraf. 2002: 312 p. (In Russ.)]
- Сенашенко Е. От чукотских ездовых до сибирского хаски. Мой друг собака. 2012. № 11. С. 11-17. [Senashenko E. From the Chukchi sled dogs to the Siberian Husky. Moi Drug Sobaka. 2012. No. 11. P. 11-17. (In Russ.)]
- Тинберген Н. Поведение животных. М.: АСТ-Пресс. 2012. 192 с. [Tinbergen N. Animal behavior. M.: AST-Press. 2012. 192 p. (In Russ.)]
- Кондрахин И.П., Курилов Н.В., Малахов А.Г. и др. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. М.: Агропромиздат. 1985: 287 с. [Kondrakhin I.P., Kurilov N.V., Malakhov A.G., et al. Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine. M.: Agropromizdat. 1985: 287 p. (In Russ.)]
- Мазовер А.П. Племенное дело в служебном собаководстве. М.: ВАП. 1994: 208 с. [Mazover A. P. Breeding work in service dog breeding. M.: VAP. 1994: 208 p. (In Russ.)]
- Mackintosh I.C., Dormehl I.C., Van Gelder A.L., Du Plessis M. Blood volume, heart rate, and left ventricular ejection fraction changes in dogs before and after exercise during endurance training. American Journal of Veterinary Research. 1983. Vol.44. P. 1960-1962.

10. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Кутафина Н.В. Физиологическая регуляция организма. СПб.: Лань. 2016: 392 с. [Medvedev I.N., Zavalishina S.Yu., Kutafina N.V. Physiological regulation of the body. SPb: Lan. 2016: 392 p. (In Russ.)]

11. Костомахин Н.М., Диков А.В. Адаптационная пластичность ездовых собак разного происхождения. Теория и практика современной аграрной науки: сб. III национ. (всеросс.) науч. конф. с междунар. участием. Новосибирский ГАУ. 2020: С. 580-582. [Kostomakhin N.M., Dikov A.V. Adaptive plasticity of sled dogs of different origins. Theory and practice of modern agricultural science: Proceedings of the III National (Russian) Scientific Conf. with Internat. Participation. Novosibirsk State University. 2020: P. 580-582. (In Russ.)]

12. Костомахин Н.М., Диков А.В. Экстерьерные характеристики ездовых собак разного происхождения. Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: сб. статей по мат-лам Всеросс. (национ.) науч.-практ. конф.; под общ. ред. С.Ф. Сухановой. 2019: С. 175-178. [Kostomakhin N.M., Dikov A.V. Conformation characteristics of sled dogs of different origins. Actual problems and scientific support for the development of modern animal husbandry: Proceedings on the Materials of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference; under the general edit. by S.F. Sukhanova. 2019: P. 175-178. (In Russ.)]

13. Matwischuk C.L., Taylor S., Shmon C.L. et al. Changes in rectal temperature and hematologic, biochemical, blood gas, and acid-base values in healthy Labrador Retrievers before and after strenuous exercise. American Journal of Veterinary Research. 1999 Jan. Vol. 60(1). P. 88-92.

14. Mehrkam L.R., Wynne C.D.L. Behavioral differences among breeds of domestic dogs (Canis lupus familiaris): Current status of the science. Applied Animal Behavior Science. 2014. Vol. 155. No. 12. P. 12-27. doi: 10.1016/j.applanim.2014.03.005.

15. Sneddon J., Minnaar P.P., Grosskopf J.K.W., Groeneveld H.T. Physiological and blood biochemical responses to sub maximal treadmill exercise in Canaan dogs before, during and after training. Journal of the South African Veterinary Association. 1989. Vol. 60. P. 87-91.

МОЛОКО И МЯСО ОКАЗАЛИСЬ В ЦЕНОВЫХ НОЖНИЦАХ

Как должна развиваться животноводческая отрасль России в связи с нарастающими вызовами и складывающимися неблагоприятными для ведения бизнеса тенденциями? Ответ на этот вопрос в рамках деловой встречи VIC & MEGAMIX for business на Международной специализированной торгово-промышленной выставке «MVC: Зерно-Комбикорма-Ветеринария 2021» давали представители профильных союзов животноводческой отрасли.

ПРОГНОЗЫ ОПРАВДЫВАЮТСЯ И НЕ ОПРАВДЫВАЮТСЯ

Без прогнозов, без четкой аналитики происходящего и выявления трендов бизнес не может вести планирование и организовывать эффективную работу. Об этом заявил генеральный директор Национального союза свиноводов Юрий Ковалев. Особое внимание он уделил вызовам, которые затрагивают свиноводческую отрасль. Главный из них связан с возможным перепроизводством продукции. В Национальном союзе свиноводов эту информацию распространяют уже давно, но сегодня эти прогнозы себя оправдывают. Во-первых, в 2018–2019 годах Россия вышла на полное самообеспечение населения свининой, а ее экспорт впервые в истории превысил импорт. Во-вторых, в том же 2018 году бизнес-структурами были взяты последние инвестиционные кредиты с государственной поддержкой. Инвестпроекты реализуются, новые свинокомплексы выдают дополнительную продукцию, а она, в свою очередь, оказывает ценовое давление на рынок. По итогам 2020 года прирост только в сельскохозяйственных предприятиях составил 476 тыс. т в живом весе. Общий объем производства свинины в хозяйствах всех форм собственности составил 5,58 млн т.

Успешно выполнил свою задачу и ранее взятый курс на импортозамещение. В результате импортом свинины на российском рынке смело можно пренебречь.

” Мировым экспортерам российский рынок стал неинтересным, — подчеркнул Юрий Ковалев. — Цены на нем одни из самых низких, поэтому предпочтение отдается работе с другими странами — в первую очередь, Юго-Восточной Азии.

Важно, что импорт был вытеснен не мерами торговых ограничений, а в результате развития отечественного свиноводства, достижения им высокой конкурентоспособности на внутреннем рынке. С другой стороны, наращивать производство за счет вытеснения с рынка импортной свинины уже не получится.

К счастью для свиноводов, не оправдался прежний прогноз о грядущем снижении цен на свиней в живом весе на 10%, и они остались на прежнем уровне — 100 руб. за кг. Найденные успешные ответы на вызовы перенасыщения рынка во многом способствовали этому.

Рост экспортных поставок за рубеж — один из таких ответов.

” Экспорт продукции свиноводства вырос в 2020 году на 90 процентов, превысив отметку 206 тысяч тонн, — сообщил Юрий Ковалев.

Свою роль в стабилизации цен сыграл и рост потребления. На фоне падения реальных доходов населения этот фактор проявил себя неожиданно, но этому есть логичные объяснения. Из-за распространения птичьего гриппа произошло падение производства мяса птицы на 6%, что заставило население переключиться на свинину. Неожиданно проявил себя и фактор коронавируса: по этой причине туристы не выезжали за рубеж и потребление мяса осталось в России.

Аналогичным образом коронавирус повлиял на спрос в молочной отрасли. Руководитель аналитического департамента Союзмолоко Алексей Воронин отметил рост потребления молока на 3%, несмотря на ожидавшийся спад. По его мнению, сказались отсутствие поездок российских граждан за рубеж и особенности по-



требления в режиме самоизоляции. Но теперь влияние этих причин начало ослабевать. Один из тревожных сигналов, по мнению эксперта, — рост производства сыров с замещением молочного жира. Это говорит о том, что доходы населения упали, и оно готово переходить на более дешевую продукцию.

СТРЕМИМСЯ К ЛУЧШИМ МИРОВЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Еще один общий для всех производителей мясной и молочной продукции негативный фактор — из-за резкого роста цен на корма маржинальность бизнеса может не толькократно снизиться, но и показать отрицательный результат.

Причин здесь несколько: низкие мировые урожаи прошлого года, нарушение логистических цепочек из-за пандемии коронавируса, нарастание протекционистских мер со стороны государств.

Как сообщил Юрий Ковалев, мощное влияние на продовольственную инфляцию оказывает политика мировых центробанков, которые держат низкие (вплоть до нулевых) процентные ставки. По мнению аналитиков, деньги сейчас доступны как никогда, поскольку в период пандемии объем ликвидности вырос до 10 триллионов долларов — сработала программа «количественного смягчения». С учетом оказания косвенных поддержек эта цифра может вырасти еще в 2–3 и более раз. Считается, что эта свободная ликвидность уходит в различные активы, в том числе и в сельскохозяйственное сырье. Только с начала этого года цены на сою выросли на 60, на сахар — на 100%. Прослеживается взаимосвязь продовольственной инфляции с ростом цен на корма для свиней. С 2017 года индекс роста цен для этой продукции составил 152%, а индекс роста себестоимости производства свинины — 126%.

О росте себестоимости сырого молока заявляет и Алексей Воронин. По его словам, повышение цен на 15–20% в прошлом году затронуло импотозависимые компоненты, которые используются в технологической цепочке. Во втором полугодии последовал всплеск роста цен на корма. В настоящее время разница с уровнем прошлого года достигает 60, а в ряде регионов даже 90 и более процентов. В итоге, рост себестоимости молока по отношению к прошлому году составил 18% при повышении цены реализации сырого молока лишь на 4%.

Эти ценовые ножницы привели к тому, что часть предприятий отрасли уже ушла в отрицательную зону рентабельности, — прокомментировал Алексей Воронин. — Как правило, это малые фермы с небольшим поголовьем скота.

Когда растет себестоимость, развитие отраслей животноводства должно быть скорректировано, считают эксперты. Это поможет сохранить производство и наращивать выпуск продукции.

Ключевые показатели продуктивности в свиноводстве должны быть доведены до лучших отраслевых значений, — подчеркнул Юрий Ковалев. — Выход мяса на одну свиноматку должен превышать 3,5 тонны в живом весе, а конверсия корма — быть менее 2,8.

Неизбежным в этих условиях должен стать процесс повышения уровня вертикальной интеграции предпри-



ятий. Обеспечение свиноводческих хозяйств собственным зерном должно составлять не менее 50%. На 100% необходимо производить на собственных площадках убой и разделку выращенных животных. Инвестирование в маркетинг, рекламу и брендирование продукции становится ключевым фактором стабильности и рентабельности продаж. Неизбежным становится и укрупнение отрасли с выходом из бизнеса слабых игроков. Важной задачей для свиноводов остается расширение экспорта и открытие рынка Китая.

В молочном производстве, как отметил Алексей Воронин, одним из способов снижения затрат в ряде хозяйств стало снижение качества рациона животных.

В предыдущие годы росла доля высокоэнергетических кормов, а теперь их доля снижается. Вместе с этим падает и продуктивность коров, — подчеркнул он.

Снижение производства молока отмечено в ряде регионов России, 5 из них входят в число крупнейших производителей. Происходящее, как считает эксперт, можно увязать именно с тревожным фактором снижения продуктивности. Ситуация еще не критическая, но, если не принимать меры, она может задать серьезный тренд падения производства.

В 2021 году были сохранены прежние меры господдержки. Однако, по мнению Алексея Воронина, без дополнительных вливаний в отрасль невозможно будет сохранить имеющийся потенциал роста как для сырого, так и переработанного молока.

Ельников В.А.



ПОИЛКИ ДЛЯ КРС

Наши цены ниже, чем аналогичные поилки импортных производителей

Производим в России и уже сделали 5000+ штук



Гарантия 5 лет

«Сделали ангусам подарок к зиме — 4х мячиковые поилки с подогревом от РСАгро. Выбирали долго, сравнивали разные модели по техническим характеристикам, ценам, спрашивали рекомендации других фермеров. И вот, наконец, наш выбор — поилки российского производства компании РСАгро, обладателя премии «Импортозамещение».

Установили четыре поилки, каждая на 200 голов мясного КРС, 2х150 Вт.

Установка легкая и отличная информационная поддержка у ребят!

Ждем в гости, а пока наши ангусы с огромным любопытством тестируют новые поилки»

отзыв от клиента

Happy Farm (г. Калуга)

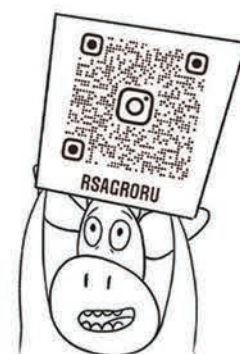


10% скидка по промокоду «АГРАРНАЯНАУКА»



www.rsagro.ru

+7(916)450-18-53



ЧЕМ ПОЛЕЗНО ЗЕРНО СОРГО ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА

Подобед Л.И., доктор с.-х. наук, профессор, Институт животноводства НААН Украины

Экономические реалии современного животноводства превращают проблему удешевления кормления животных в решающий фактор рентабельности отрасли, ибо на долю кормов приходится не менее 60% себестоимости получаемой продукции. Неоспоримые преимущества комбикормов над плохо сбалансированными кормовыми смесями заставляют постоянно задумываться о способах замены дорогих видов зерновых компонентов на более дешевые и стабильные по урожайности.

Особенно это относится к высокоэнергетическим фуражным культурам и, прежде всего, к кукурузе и пшенице.

Аксиома, утверждающая, что птицеводство не птицеводство без кукурузы, а свиноводство не отрасль без ячменя, надолго обосновалась в умах специалистов по кормлению животных.

Тем не менее, в эпоху климатических катаклизмов и на фоне нарастающего глобального потепления «неженка» кукуруза требует такого к себе внимания, что это выливается в катастрофически огромные затраты на ее выращивание. Однако даже при этом в южных степных районах на фоне соблюдения всех технологических канонів ухода за посевами получить достойный урожай этой культуры сейчас удастся не более чем в один, максимум два года из пяти. Кукурузное «фиаско» приводит к полной нестабильности сырьевой базы животноводства и птицеводства. Во многом по этой причине до сих пор отсутствует серьезная заинтересованность и привлекательность животноводческого бизнеса вообще.

Сегодня классика кукурузно-соевых рационов «американского разлива» оказалась экономически несостоятельной в Европе и даже в самой Америке, несмотря на явные ее преимущества в отношении получения высокой продуктивности у свиней и птицы.

Сою европейцы стремятся заменить на очищенные побочные продукты переработки подсолнечника и рапса, а альтернативу кукурузе они начали искать среди менее затратных и более засухоустойчивых культур. К таковым по праву следует отнести зерновое сорго.

Вроде бы ничего нового тут нет, т.к. сорго известно в культуре земледелия уже более 1000 лет. Однако оценивать этот потенциальный источник кормового зерна сегодня следует исходя из комплекса факторов: его новых сортов, принципов возделывания и питательной ценности для отдельных видов животных в системе современных подходов к организации кормления животных.

Оказалось, что для возделывания сорго затратная база вложений уменьшается почти вдвое по сравнению с кукурузой, притом что зерновая урожайность этих культур по современным сортам практически уже уравнивается.

Сорго менее требовательно к влаге и способно обходиться половинной нормой, характерной для кукурузы, при условии формирования практически такого же урожая зерна. Кроме этого, сорго сохранило от своих африканских предков уникальную способность к специфическому анабиозу в период неблагоприятной летней засухи. Специалисты хорошо знают, что недостаток глубинной влаги и воздушная засуха очень быстро и безвозвратно «уродуют» кукурузное поле. После закру-

чивания листьев от кукурузы уже не ждут сколь-нибудь существенный урожай.

Другое дело сорго! Нарастающая жара в условиях дефицита влаги включает специальные биологические механизмы этой культуры по максимальному замедлению обменных процессов. При этом испарение влаги с поверхности листьев практически прекращается, но растение полностью сохраняет свою жизнеспособность. В таком анабиотическом состоянии оно может находиться до 3–5 недель. Когда же поле с посевами сорго получает долгожданные осадки, через неделю после их выпадения посевы, что называется, узнать нельзя. Угнетение меняется на активный рост до нескольких сантиметров в сутки. В отличие от кукурузы, у сорго мало острокритических периодов в биологии развития с точки зрения формирования урожая. Именно поэтому можно утверждать, что эта культура — настоящая находка для современного земледельца.

Кроме того, зерновое сорго имеет существенное отличие от кукурузы и в соотношении соломы и зерна. Отдельные сорта способны формировать в сорговой метелке до 50% зерна в общей массе растения. Кукуруза далека от таких показателей. У нее масса соломы всегда больше массы зерна, а для ряда сортов и гибридов — существенно больше. Понятно, что меньшее количество соломы — это, прежде всего, меньший вынос запасных питательных веществ из почвы. Кроме того, с меньшим количеством соломы легче справиться в процессе послеуборочной обработки грунта. Наконец, солома как кукурузы, так и сорго — неважный источник корма для животных, и делать ставку на пополнение за счет нее запасов грубых кормов бесперспективно.

Итак, преимущества сорго перед кукурузой с точки зрения упрощения технологии возделывания и стабильности урожая очевидны. Однако все справочные и информационные материалы констатируют бесспорное превосходство питательной ценности зерна кукурузы над зерном сорго. Как быть с этим вроде бы неоспоримым фактом? И все же в последнем предложении сделаем ударение на посеянное сомнение.

Сравнительное рассмотрение химического состава кукурузы, пшеницы и сорго (табл. 1) свидетельствует, что сорго занимает как бы промежуточное положение между кукурузой и пшеницей по ряду показателей.

Сорго несколько уступает кукурузе по уровню энергетической питательности (на 10–15%), зато приближается к пшенице по уровню белка.

Возникает вопрос, почему, имея одинаковую с кукурузой концентрацию жира и более высокий протеин, сорго все же отстает от последней, накапливая меньше обменной энергии?

Ответ заключается в природном отставании сорго от кукурузы по показателям переваримости основных питательных веществ. Это связано с тем, что семена сорго имеют более плотную нативную оболочку зерна, плохо поддающуюся воздействию ферментами, особенно у молодняка животных.

Кроме того, классические сорта сорго содержат танины — вяжущие вещества, вызывающие явление ма-

Таблица 1. Сравнительный химический состав и питательность зерна кукурузы и сорго

Показатели	Зерно кукурузы	Зерно сорго	Зерно пшеницы
Обменная энергия для свиней, МДж /кг	13,2–13,7	12,5–12,9	12,8–13,6
Обменная энергия для птицы, МДж/кг; Ккал/100г	13,5–13,85 322–331	11,5–13,1 280–317	12,1–12,4 290–295
Сырой протеин, %	8,0–9,5	9,0–11,0	11–12,9
Сырой жир, %	3,8–4,2	2,9–5,1	2,0–2,2
Сырая клетчатка, %	2,0–2,6	2,7–5,0	2,7–4,3
Сырая зола, %	1,2–1,3	1,6–1,7	1,8–1,9
Линолевая кислота	1,7–1,8	1,08–1,1	0,9–1,0
БЭВ, %	70–72	70–71,5	66,8–69,8
Лизин общий Лизин усвояемый	0,23–0,26 0,19–0,23	0,22–0,25 0,16–0,21	0,3–0,35 0,25–0,29
Метионин общий Метионин усвояемый	0,17–0,18 0,16–0,17	0,14–0,15 0,12–0,13	0,16–0,2 0,14–0,17
Метионин + цистин общий Метионин + цистин усвояемый	0,34–0,36 0,29–0,31	0,29–0,32 0,24–0,27	0,34–0,41 0,3–0,35
Треонин общий Треонин усвояемый	0,29–0,30 0,26–0,26	0,29–0,31 0,25–0,27	0,3–0,32 0,26–0,28
Триптофан общий Триптофан усвояемый	0,06–0,07 0,055–0,06	0,09–0,1 0,08–0,09	0,15–0,18 0,13–0,16
Аргинин общий Аргинин усвояемый	0,40–0,42 0,36–0,38	0,32–0,35 0,25–0,28	0,55–0,71 0,48–0,62
Кальций	0,02–0,03	0,04–0,06	0,05–0,06
Фосфор общий Фосфор усвояемый	0,25–0,26 0,04–0,05	0,27–0,28 0,045–0,05	0,1–0,11 0,28–0,3
Натрий	0,03	0,03	0,03
Хлор	0,04	0,08	0,05
Калий	0,3–0,33	0,3–0,35	0,38–0,41

Таблица 2. Результаты сравнительного изучения традиционных видов зерна и сорго в кормлении яйценоской птицы

Показатели	30% кукуруза + 28% пшеница	15% кукуруза+ 1 5% сорго + 28% пшеница	30% сорго+ 2 8% пшеница	30% кукуруза+ 2 8% сорго
Яйценоскость, %	80,6	82,3	79,7	84,1
Масса яиц, г % к контролю	59,3 100	62 102,2	59,5 103,1	62,6 100,8
Сохранность пого- ловья, %	96,7	96,7	93,3	96,7
Затраты корма на 10 яиц, кг % к контролю	1,48 100	1,48 100	1,54 104,1	1,43 96,6
Затраты корма на 1 кг яйцемассы, кг % к контролю	2,49 100	2,39 96	2,59 104	2,28 91,6

лабсорбции у животных и птицы. Вяжущие свойства танинов способствуют уменьшению площади всасывающей поверхности в тонком кишечнике, замедляют и снижают общую эффективность процесса всасывания. Однако можно считать, что все эти реальные «страхи» пониженной питательности сорго в современном животноводстве уже в прошлом. Светлозерные сорта рассматриваемой культуры современных сортов содержат не более 0,4% танинов. При такой концентрации в зерне антипитательных веществ мировая наука не обнаружила сколь-нибудь существенного их влияния на процессы пищеварения у животных и птицы. Кроме того, с некоторых пор животноводы перестали бояться природно низкой переваримости пита-

тельного веществ отдельных видов зерна, в том числе и сорго, когда в рацион животных стали добавлять модификаторы питательной ценности: ферменты, подкислители, ПАВы. Эти вещества способны существенно повлиять на уровень и скорость переваривания отдельных питательных веществ, даже если они связаны прочными химическими связями, не поддающимися расщеплению собственными ферментами организма. Вот и получается, что клетчатка сорго, некрахмалистые полисахариды, присутствующие в нем, под действием ферментных добавок корма превращаются в обычные продукты расщепления — источники энергии для организма. Бесспорно одно — введение сорго в рацион вместе с подобранными для увеличения его переваримости ферментами все равно дешевле использования зерна кукурузы как минимум на 30%. При этом сорго практически уравнивается с кукурузой по доступной энергии и приближается к пшенице по уровню переваримого протеина. Следовательно, все опасения по снижению питательной ценности рациона на фоне включения в его состав сорго абсолютно беспочвенны, если разумно подобрать сорта этой культуры и выбрать условия для комфортного переваривания зерна в организме. Доказательством этому служат убедительные данные ВНИИТИП (2002) по использованию сорго в кормлении яйценоской птицы (табл. 2). Данные таблицы 2 свидетельствуют, что сорго способно абсолютно адекватно заменять часть кукурузы и пшеницы в рационах птицы с полным сохранением продуктивности и качества продукции птицеводства. Несомненно, что такой же стабилизирующий продуктивность эффект сорго будет достигаться в рационах свиней и крупного рогатого скота. Во всяком случае, предпосылок для иного развития событий теория полноценного кормления оснований не дает. В условиях, когда резервы наращивания производства зерна кукурузы в странах СНГ практически исчерпаны из-за существенного ограничения климатических зон для гарантированного его производства, на первый план постепенно выдвигается перспектива увеличения зерносеяния сорго как культуры, максимально приспособленной к критическим условиям земледелия. Таким образом, сорго все больше и больше следует рассматривать как перспективную культуру, решающую проблему зерновых кормов в животноводстве и птицеводстве.

УДК 636.4.087
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-68-70>
 Оригинальное исследование/Original research

Потапова Л.В.¹,
 Журавлев М.С.²,
 Буряков Н.П.²,
 Езерская Ю.А.³

¹ ООО «ВитОМЭК», г. Москва, Дмитровское ш., 163а, корп.2, 127495
 E-mail: info@vitomek.com

² РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, 127550
 E-mail: mikhaill.sterh@gmail.com

³ ООО «Мисма Про», г. Москва, ул. Коптевская, д.67, 125239
 E-mail: ye@misma.pro

Ключевые слова: альфа-монолаурин, лауриновая кислота, СЦЖК, кормовые добавки, свиноводство, свиньи на откорме, альтернативы антибиотикам

Для цитирования: Потапова Л.В., Журавлев М.С., Буряков Н.П., Езерская Ю.А. Влияние альфа-монолаурина на продуктивность свиней на откорме в промышленных условиях. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 68–70.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-68-70>

Конфликт интересов отсутствует

Larisa V. Potapova¹,
 Mikhail S. Zhuravlev²,
 Nikolay P. Buryakov²,
 Yulia A. Ezerskaya³

¹ LLC "VitOMEK", Moscow, Dmitrovskoe sh., 163a, building 2, 127495
 E-mail: info@vitomek.com

² RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, 127550
 E-mail: mikhaill.sterh@gmail.com

³ LLC "Misma Pro", Moscow, st. Koptevskaya, 67, 125239
 E-mail: ye@misma.pro

Key words: alpha-monolaurin, lauric acid, SCFA, feed additives, pig production, fattening pigs, antibiotic alternatives

For citation: Potapova L.V., Zhuravlev M.S., Buryakov N.P., Ezerskaya Y.A. Effect of alpha-monolaurin on performance of fattening pigs under industrial conditions. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 68–70. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-68-70>

There is no conflict of interests

Влияние альфа-монолаурина на продуктивность свиней на откорме в промышленных условиях

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Моноглицериды органических кислот рассматриваются как перспективная замена кормовых антибиотиков в рационах свиней и птиц, так как они обладают выраженными бактериостатическими и бактерицидными свойствами. Одним из самых перспективных соединений является альфа-монолаурин, обладающий значительным антибактериальным действием на грамположительные микроорганизмы.

Методы. Опыт проведен на одном из свинокомплексов Ростовской области 5–27 сентября 2020 г. на свиньях на откорме весом от 36 кг и до достижения живой массы в 75 кг. Поросята опытной группы в составе премикса для комбикорма марки СК-5 получали 0,4 кг/т альфа-монолаурина. В условиях производственной площадки проводились контрольные взвешивания перед началом и по завершении опыта. Фиксировали показатели прироста живой массы за период опыта, потребление корма, сохранность, конверсию корма.

Результаты. Изучена возможность применения альфа-моноглицерида лауриновой кислоты (GML, глицерол монолаурат) в рационе свиней первого периода откорма в условиях действующего свинокомплекса. Установлено, что альфа-монолаурин улучшает конверсию корма, снижает потребление корма, а также увеличивает сохранность свиней на откорме. Применение альфа-монолаурина привело к увеличению экономической эффективности выращивания свиней на 37,63 руб./гол., или на каждый вложенный рубль было получено 2,38 рубля прибыли.

Effect of alpha-monolaurin on performance of fattening pigs under industrial conditions

ABSTRACT

Relevance. Monoglycerides of organic acids are considered as a promising replacement for feed antibiotics in the diets of pigs and poultry, as they have pronounced bacteriostatic and bactericidal properties. Alpha-monolaurin is a one of the most promising compound, which has a significant antibacterial effect on gram-positive microorganisms.

Methods. The experiment was carried out at one of the pig farms of the Rostov region on September 5–27, 2020 on fattening pigs weighing from 36 kg and up to achieving a live weight of 75 kg. Piglets of the experimental group received 0.4 kg/t of alpha-monolaurin as part of the premix for compound feed CK-5. In the conditions of the production site, control weighing was carried out before the beginning and at the end of the experiment. Weight gain, feed consumption, survival rate and feed conversion were recorded.

Results. The possibility of using alpha-monoglyceride lauric acid (GML, glycerol monolaurate) in the ration of pigs of the first period of fattening under the industrial conditions of an operating pig farm has been studied. It has been found that alpha-monolaurin improves feed conversion, reduces feed intake, and also increases the survival rate of fattening pigs. The use of alpha-monolaurin led to an increase in the economic efficiency of raising pigs by 37.63 rubles/head, or 1:2.38 ROI.

Поступила: 22 июля
 После доработки: 30 июля
 Принята к публикации: 10 сентября

Received: 22 July
 Revised: 30 July
 Accepted: 10 september

Введение

В рамках мировой практики постепенного отказа от кормовых антибиотиков перед специалистами стоит задача поиска альтернативных решений, которые будут сравнимы с антибиотиками в антибактериальной активности и в качестве стимуляторов роста. В настоящий момент проблема замены антибиотиков решается с помощью добавления в корма различных кормовых добавок, которые благодаря содержанию определенных биологически активных веществ позволяют уменьшать содержание антибиотиков в рационе [1].

Органические кислоты и их производные рассматриваются как перспективная замена кормовых антибиотиков в рационах свиней и птиц, так как они обладают выраженными бактериостатическими и бактерицидными свойствами [2]. Отдельно стоит выделить среднецепочечные жирные кислоты, которые снижают риск контаминации кормов вирусом эпидемической диареи свиней [3], а также улучшают продуктивность поросят-отъемышей [4]. Отдельно стоит выделить моноглицериды среднецепочечных жирных кислот, которые часто имеют более выраженную антибактериальную активность, чем у исходных жирных кислот в чистом виде [5].

Моноглицерид лауриновой кислоты, более известный как монолаурин или глицеролмонолаурат (GML, *glycerol monolaurate*), представляет собой сложный молекул, образованный из глицерина и лауриновой кислоты — встречающейся в природе насыщенной среднецепочечной кислоты с длиной цепи 12 атомов углерода ($C_{12}:O$).

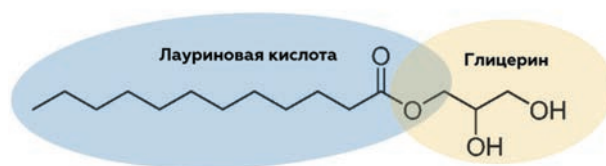
Самым богатым источником монолаурина в кормах является кокосовое [6] и пальмовое масло [7], также он содержится в грудном молоке млекопитающих [8]. Хотя организм млекопитающих может преобразовывать лауриновую кислоту в монолаурин, неизвестно, насколько на самом деле монолаурин образуется в организме *in vivo* [8].

Первоначально монолаурин благодаря его эмульгирующим и антибактериальным свойствам начали использовать как поверхностно-активное вещество и консервант в косметической и пищевой промышленности [9], а через некоторое время возник интерес и к его выраженным антибактериальным свойствам. Его бактерицидное действие в первую очередь обусловлено способностью разрушать структуру мембранного бислоя микробных клеток [10]. В отличие от большинства антибиотиков, которые имеют одну мишень для антибактериального действия, монолаурин, по-видимому, неспецифически воздействует на многие системы передачи сигналов клеток через взаимодействие с плазматическими мембранами, а также подавляет выработку экзотоксина грамположительными бактериями при концентрациях, которые не подавляют рост бактерий [11, 12, 13]. Монолаурин также является вируцидным для оболочечных вирусов благодаря своей способности препятствовать слиянию вируса с клетками млекопитающих, а также благодаря способности предотвращать воспаление слизистых оболочек, необходимое для проникновения некоторых вирусов в организм [14, 15, 16].

По всей видимости, α -монолаурин является наиболее активной формой среди всех среднецепочечных жирных кислот и их производных, поскольку в исследованиях *in vitro* он до 200 раз более эффективен, чем лауриновая кислота по бактерицидной активности против грамположительных бактерий [17]. При этом важно учитывать, что большей антибактериальной активностью характеризуется α -монолаурин со связью глицерина и

Рис. 1. Структура α -монолаурина

Fig. 1. Structure of α -monolaurin



лауриновой кислоты в положении Sn-1/3 по сравнению с β -монолаурином со связью в Sn-2 положении [18].

Целью данного опыта явилась оценка влияния альфа-монолаурина на продуктивность и общее состояние здоровья свиней на откорме в условиях промышленного свиного комплекса, начиная с перевода на откорм при живой массе 36 кг и до достижения живой массы в 75 кг. Опыт проведен на одном из свиного комплексов Ростовской области 5–27 сентября 2020 г.

Методика

Было сформировано 2 подопытные группы. В контрольной группе общее поголовье составляло 3980 гол., в опытной группе — 3978 гол. по методу сбалансированных групп. Контрольная группа получала комбикорм марки СК-5, соответствующий общепринятым нормам (9,6 МДж/кг ЧЭ; 1,03 SID Lys). Поросята опытной группы в составе премикса для СК-5 получали 0,5 кг/т кормовой добавки Nova ML (поставщик в РФ ООО «Мисма Про»), которая состоит из композиции моно-, ди- и триглицеридов лауриновой кислоты с содержанием α -монолаурина не менее 80% (итого 0,4 кг/т корма альфа-монолаурина). Рационы опытной и контрольной групп были сбалансированы и не имели отличий по питательности. После начала эксперимента опытная и контрольная группа разово получали через выпойку антибиотик пульмолит.

В условиях производственной площадки проводились контрольные взвешивания перед началом и по завершению опыта. Фиксировали показатели прироста живой массы за период опыта, потребление корма, сохранность, конверсию корма. На основании полученных в ходе эксперимента данных рассчитывали экономическую эффективность выращивания свиней через стоимость кормов, сохранность и цену условной реализации мяса.

Результаты

Применение альфа-монолаурина в рационе поросят 1-го периода откорма (гроуэр) позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы, снизить количество потребляемого корма, а также улучшить конверсию корма.

Сохранность поросят на данном этапе для предприятия в норме составляет 97%, что близко к полученным в контрольной группе результатам (98%), в опытной группе данный показатель был равен 1,06%. То есть кормовая добавка альфа-монолаурин оказал значительное влияние на сохранность свиней опытной группы, которая увеличилась на 1,08%.

По результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность применения добавки, исходя из затрат на корма и кормовую добавку в опытной и контрольной группе с учетом более высокой сохранности в опытной группе.

В результате эксперимента за счет меньшего потребления корма в опытной группе и лучшей сохранности была получена дополнительная прибыль в 149 728,32 рубля с учетом более высокой стоимости комбикорма с

Таблица 1. Влияние альфа-монолаурина на зоотехнические показатели свиней опытных групп
Table 1. Effect of alpha-monolaurin on productivity of pigs in experimental groups

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	Разница, %
Продолжительность опыта, дней	22,4	22,4	–
Количество животных, гол.	3980	3978	–0,05
Живая масса при постановке на опыт в 89 дн., кг	36,15	36,07	–0,22
Живая масса в конце опыта в 111,4 дн., кг	50,50	50,47	–0,05
Среднесуточный прирост ЖМ в опытный период, кг	0,641	0,643	+0,31
Абсолютный прирост ЖМ за опытный период, кг	14,35	14,4	+0,31
Среднесуточное потребление комбикорма, кг/гол.	1,70	1,65	–2,94
Валовый расход корма за опытный период, кг/гол.	38,08	36,96	–2,97
Затраты комбикорма на 1 кг прироста ЖМ, кг	2,65	2,57	–3,02
Сохранность, %	98	99,06	+1,08

Таблица 2. Расчет условной экономической эффективности использования кормовой добавки
Table 2. Calculation of the conditional economic efficiency of the use of feed additive

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Разница	
			Руб.	%
Валовый расход корма за опытный период, кг	1485 12,00	1456 59,36	–	–1,9
Стоимость корма, потребленного за период опыта, руб.	3 415 776	3 413 107,68	–2668,32	–0,08
Дополнительная прибыль за период опыта (43 головы), руб.	–	147 060	–	–
ИТОГО:			+149 728,32 руб.	

включением кормовой добавки. В итоге, дополнительная прибыль от применения альфа-монолаурина в расчете на одну голову равна 37,63 руб./гол. Индекс возврата инвестиций ROI составил 1:2,38, то есть в среднем на каждый вложенный рубль, потраченный на добавку, будет наблюдаться отдача в виде 2,38 рубля прибыли.

REFERENCES

1. Adil, S., Banday, M. T., Bhat, G. A., & Mir, M. S. Alternative strategies to antibiotic growth promoters-A review. Vet Scan | Online Veterinary Medical Journal, 2011;6(1), 76-76.

2. Suiryanrayna, M. V., & Ramana, J. V. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine. Journal of animal science and biotechnology, 2015;6(1), 1-11.

3. Cochrane, R. A., Dritz, S. S., Woodworth, J. C., Huss, A. R., Stark, C. R., Saensukjaroenphon, M. & Jones, C. K. Evaluating the Inclusion Level of Medium Chain Fatty Acids to Reduce the Risk of Porcine Epidemic Diarrhea Virus in Complete Feed and Spray-Dried Animal Plasma. Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports, 2016;2(8), 2.

4. Gebhardt, J. T., Thomson, K. A., Woodworth, J. C., Dritz, S. S., Tokach, M. D., DeRouchey, J. M., & Burkey, T. E. Effect of dietary medium-chain fatty acids on nursery pig growth performance, fecal microbial composition, and mitigation properties against porcine epidemic diarrhea virus following storage. Journal of animal science, 2020;98(1), 358.

5. Fortuoso, B. F., Dos Reis, J. H., Gebert, R. R., Barreta, M., Griss, L. G., Casagrande, R. A. & Da Silva, A. S. Glycerol monolaurate in the diet of broiler chickens replacing conventional antimicrobials: Impact on health, performance and meat quality. Microbial pathogenesis, 2019;129, 161-167.

6. Hegde, B. M. Coconut oil-ideal fat next only to mother's milk (scanning coconut's horoscope). Journal, Indian Academy of clinical medicine, 2006;7(1), 16-19.

7. Oo, K. C., & Stumpf, P. K. Some enzymic activities in the germinating oil palm (Elaeis guineensis) seedling. Plant physiology, 1983;73(4), 1028-1032.

8. Clarke, N. M. & May, J. T. Effect of antimicrobial factors in human milk on rhinoviruses and milk-borne cytomegalovirus in vitro. Journal of medical microbiology, 2000;49(8), 719-723.

9. Milne, G. W. Gardner's commercially important chemicals:

Выводы

Таким образом, включение в рацион откармливаемых свиней альфа-монолаурина в дозировке 400 г/т корма позволяет снизить потребление корма, улучшить конверсию кормов и сохранность, а также увеличить экономическую эффективность выращивания свиней.

synonyms, trade names, and properties. John Wiley & Sons 2005. 1177 p.

10. Isaacs, C. E., Kim, K. S. & Thormar, H. Inactivation of enveloped viruses in human bodily fluids by purified lipids. Annals of the New York Academy of Sciences, 1994;724, 457-464.

11. Schlievert, P. M., Deringer, J. R., Kim, M. H., Projan, S. J., & Novick, R. P. Effect of glycerol monolaurate on bacterial growth and toxin production. Antimicrobial agents and chemotherapy, 1992;36(3), 626-631.

12. Vetter, S. M., & Schlievert, P. M. Glycerol monolaurate inhibits virulence factor production in Bacillus anthracis. Antimicrobial agents and chemotherapy, 2005;49(4), 1302-1305.

13. Projan, S. J., Brown-Skrobot, S., Schlievert, P. M., Vandenesch, F., & Novick, R. P. Glycerol monolaurate inhibits the production of beta-lactamase, toxic shock toxin-1, and other staphylococcal exoproteins by interfering with signal transduction. Journal of bacteriology, 1994;176(14), 4204-4209.

14. Li, Q., Estes, J. D., Schlievert, P. M., Duan, L., Brosnahan, A. J., Southern, P. J & Haase, A. T. Glycerol monolaurate prevents mucosal SIV transmission. Nature, 2009;458(7241), 1034-1038.

15. Thormar, H., Isaacs, C. E., Brown, H. R., Barshatzky, M. R., & Pessolano, T. Inactivation of enveloped viruses and killing of cells by fatty acids and monoglycerides. Antimicrobial agents and chemotherapy, 1987;31(1), 27-31.

16. Thormar, H., Isaacs, C. E., Kim, K. S., & Brown, H. R. Inactivation of visna virus and other enveloped viruses by free fatty acids and monoglycerides. Annals of the New York Academy of Sciences, 1994;724, 465-471.

17. Schlievert PM, Peterson ML. Glycerol monolaurate antibacterial activity in broth and biofilm cultures. PLoS One. 2012;7(7), e40350.

18. Kabara, J. J. Antimicrobial agents derived from fatty acids. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1984;61(2), 397-403.

УДК 619: 661.155.3:615-035.4:076

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-71-74>

Краткий обзор/Brief review

**Севастьянова Т.В.¹,
Уша Б.В.²**¹ ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 630093, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160² Институт ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности ФГБОУ ВО МГУПП, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33
E-mail: tatianakenegen@gmail.com

Ключевые слова: дисбиоз лошадей, расстройства пищеварительной и гепатобилиарной систем спортивных лошадей в условиях тренинга, коррекция микробиомы спортивных лошадей, функциональные кормовые добавки, пробиотики, пребиотики, гепатопротекторы, экстракт расторопши, шрот расторопши, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, показатели резвостного потенциала и выносливости

Для цитирования: Севастьянова Т.В., Уша Б.В. Применение высокоэффективных комбинированных функциональных кормовых добавок в рационе спортивных лошадей. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 71–74.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-71-74>**Конфликт интересов отсутствует****Tatiana V. Sevastianova¹,
Boris V. Usha²**¹ Novosibirsk State Agrarian University, 630093, Novosibirsk, 160, Dobrolyubova st.² Institute of Veterinary Medicine, Veterinary and Sanitary Expertise and Agro-safety of the FSUE IN MGUPP, 33, Talalikhina st., Moscow, 109316
E-mail: tatianakenegen@gmail.com

Key words: equine dysbiosis, disorders of the digestive and hepatobiliary systems of sports horses in training conditions, correction of the microbiome of sports horses, functional feed additives, probiotics, prebiotics, hepatoprotectors, milk thistle extract, milk thistle meal, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, indicators of frolic potential and endurance

For citation: Sevastyanova T.V., Usha B.V. The use of highly effective functional feed additives in the diet of sport horses. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 71–74. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-71-74>**There is no conflict of interests**

Применение высокоэффективных функциональных кормовых добавок в рационе спортивных лошадей

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты испытаний новой функциональной кормовой добавки — «Биопротектин КД». Применение разработанной функциональной кормовой добавки в условиях конноспортивного комплекса Белгородского государственного национального исследовательского университета позволило улучшить такие тренировочные показатели лошадей, как резвостной потенциал, выносливость, а также общие показатели здоровья спортивных лошадей в условиях тренинга в опытных группах животных по сравнению с контрольными, такие как позитивная коррекция кишечной микробиоты и улучшение деятельности гастроинтестинальной и гепатобилиарной систем.

The use of highly effective functional feed additives in the diet of sport horses

ABSTRACT

The article presents the test results of the new functional feed additive — “Bioprotectin FA”. The use of the developed functional feed additive in the conditions of the equestrian complex of the Belgorod National Research University allowed to improve such training indicators of horses as frolic potential, endurance, as well as general health indicators of sports horses in training conditions in experimental groups of animals compared to control ones, such as positive correction of the intestinal microbiota and improvement of the activity of the gastrointestinal and hepatobiliary systems.

Поступила: 10 июня
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 августа

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 August

Введение

Выращивание спортивных лошадей — одно из перспективных направлений в российском аграрном бизнесе. Интенсификация спортивного направления возможна за счет разработки и внедрения прогрессивных технологий выращивания лошадей для разных видов спорта.

При этом их содержание и разведение в условиях конноспортивных состязаний сопряжено с наличием стрессовых факторов у животных. Частые травмы, которые, как правило, сопровождаются с длительным применением антибактериальных и гормональных препаратов, зачастую приводят к снижению иммунитета и нарушение баланса микробиомы. Следствием является нарушение физиологических, биохимических и иммунных реакций организма [1, 2, 3, 4].

За приспособление к меняющимся условиям окружающей среды в организме отвечают защитно-адаптационные механизмы, основанные на взаимодействии нервной, иммунной и гормональной систем. Физиологическое функционирование всех органов и систем является залогом способности организма животного сохранять адаптационные свойства и противостоять агрессивным внешним факторам, связанным с содержанием и тренингом спортивных лошадей [5,6].

Основа грамотной профилактики различных нарушений систем и органов — полноценное сбалансированное кормление, а также оптимальные условия содержания, правильный режим нагрузок и применение различных функциональных кормовых добавок, влияющих на активизацию иммунной системы и корректирующие их естественные физиологические функции.

В настоящее время назрела необходимость изыскания и внедрения способов коррекции естественной резистентности спортивных лошадей, способствующих подавлению последствий нервных и эндокринных механизмов различных стрессов в коневодстве.

Одной из основных проблем является коррекция метаболических процессов организма спортивной лошади, обеспечивающая эффективное потребление энергии с помощью функциональных кормовых добавок путем оптимизации основного рациона кормления [7,8]. При длительных тренинговых нагрузках отмечаются значительные отклонения в аутофлоре лошадей.

Низкое содержание бифидобактерий и лактофлоры оказывает неблагоприятное влияние на секреторную функцию кишечника, процессы всасывания, некоторые показатели белкового, липидного и минерального обменов, витаминсинтезирующую и ферментативную функции. Аномально размножающиеся микроорганизмы продуцируют нежелательные продукты метаболизма и создают условия для дисбактериоза [9,10].

Концепция рационального кормления животных базируется на применении функциональных кормовых добавок. Основа концепции лежит в использовании продуктов естественного или искусственного происхождения, которые предназначены для ежедневного употребления и оказывают регулирующее действие на физиологические функции и биохимические реакции организма жи-

вотного, так называемые функциональные продукты[11] .

Функциональными продуктами являются продукты, способные улучшать состав нормофлоры, а также позитивным образом влиять на физиологические функции организма, его биохимические реакции. К функциональным продуктам относятся пробиотические культуры микроорганизмов и кормовые добавки, созданные на их основе[12].

Целью исследований явилось изучение влияния функциональной кормовой добавки на основе гепатопротективных и пробиотических компонентов на биохимические, морфологические показатели крови, а также на состояние микробиомы кишечника спортивных лошадей на фоне активных физических нагрузок.

Коллективом авторов был разработан и успешно прошел исследования новый функциональный продукт — кормовая добавка на основе штаммов пробиотических микроорганизмов для продуктивных животных, позволяющая не только обеспечивать полноценную конверсию кормов, поддержание нормобиоза желудочно-кишечного тракта, но и улучшать клинические показатели состояния лошадей, а также нормализовать гематологические и биохимические показатели крови при условиях интенсивной тренировочной нагрузки.

Функциональный продукт сочетает в себе штаммы лакто и бифидобактерий, являющихся естественными продуцентами биологически активных соединений, и гепатопротективный компонент растительного происхождения — расторопшу пятнистую.

Материалы

Исследования проводились в период с 2011 по 2013 гг. на базе КСШ НИУ «БелГУ» и ФГБУ «Белгородская межобластная ветеринарная лаборатория». В ходе эксперимента были сформированы по принципу аналогов 3 группы (n = 6) спортивных лошадей (возраст 4–11 лет, живая масса 450–500 кг). Лошади содержались в индивидуальных стойлах на опилочной подстилке; рацион включал разнотравное сено, концентраты (овес, ячмень, отруби), овощи и фрукты (морковь, яблоки). Рацион был сбалансирован по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам, витаминам. Тренинговые нагрузки у всех лошадей были одинаковыми, высокой степени интенсивности.

Таблица 1. Эффективность применения функциональной кормовой добавки «Биопротектин КД» в рационах спортивных лошадей в условиях тренинга

Table 1. Эффективность применения функциональной кормовой добавки «Биопротектин КД» в рационах спортивных лошадей в условиях тренинга

3-я группа (контрольная)	1-я группа (опытная), n =6	2-я группа (опытная), n =1 0
Рацион		
Основной рацион (ОР)	ОР + 54м г добавки на 1 кг живой массы	ОР + 108 мг добавки на 1 кг живой массы
Исучаемые показатели		
Общая картина нарушения систем организма лошадей (периодичность, сезонность и возрастная зависимость)		
Микробиологические показатели кишечного биоценоза		
Биохимические показатели крови (общий белок и белковые фракции)		
Гематологические показатели: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, кальций, фосфор и т.д.		
Резвостной потенциал		

Рис. 1. Нарушение работы систем организма лошадей в динамике с 2011 по 2013 гг.
Fig. 1. Disruption of horses organism systems in dynamics, 2011–2013

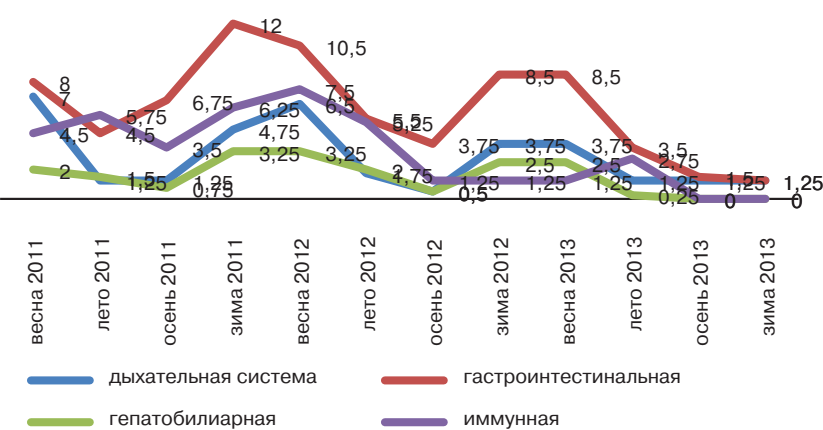


Рис. 2. Частота выявления нарушения систем в организме лошадей в период с 2011 по 2013 гг.
Fig. 2. Frequency of detection of system disturbance in horses in dynamics, 2011–2013

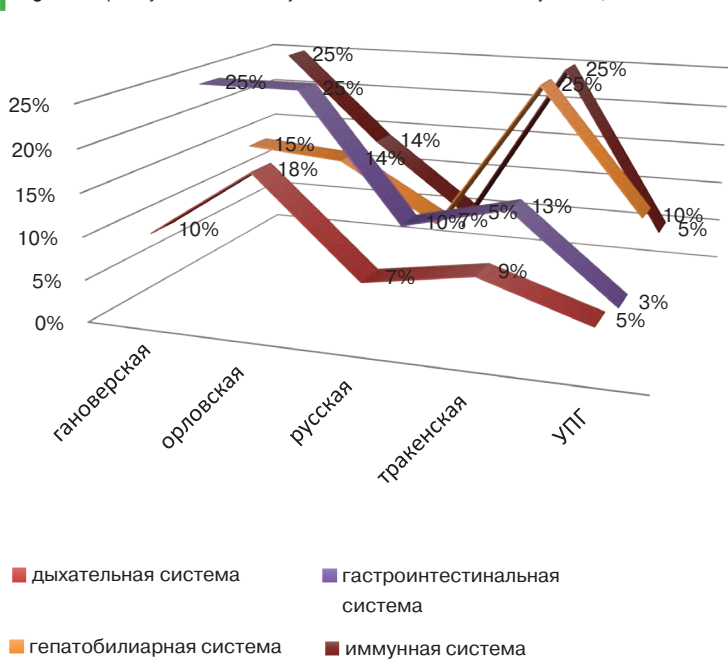
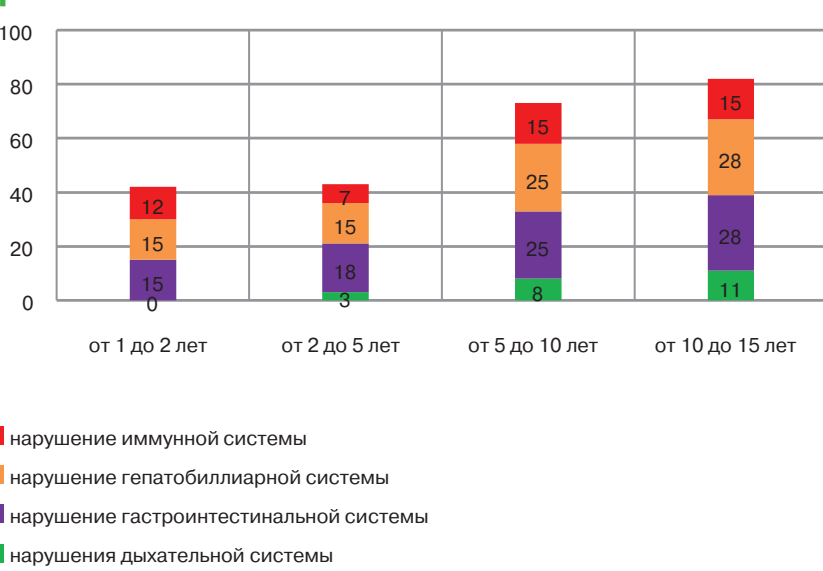


Рис. 3. Нарушения систем организма лошадей различного возраста в период с 2011 по 2013 гг., %
Fig. 3. Violation of the organism systems of horses of various ages, 2011–2013, %



Первая и вторая группа — опытные — получали ежедневно функциональный продукт в двух различных вариантах в течение 60 дней, третья группа служила контрольной, животные содержались в условия принятой технологии. Исследования проводились в пять этапов: до применения функциональной кормовой добавки, а затем на 10, 20, 30-й и 60-й дни опыта с применением функциональной кормовой добавки «Биопротектин КД». Поэтапно осуществлялся забор крови для морфологических и биохимических исследований и отбор проб фекалий с целью изучения микробиологического статуса.

При анализе результатов использовали данные средних значений, установленных в лаборатории. Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке с использованием программы STATISTICA.

Результаты

Хотелось бы отметить, что по хронологическим данным были отмечены нарушения работы со стороны систем организма хронического типа в период 2011 года.

Изменения не были ярко выражены, однако носили системный характер. Основные нарушения наблюдались со стороны гастроинтестинальной системы и иммунной системы, что выражалось в дисбиотических явлениях и аллергически реакциях. Частоту возникновения нарушений различных систем в организме лошадей разных пород за период с 2011 по 2013 гг. мы высчитали в процентном соотношении от числа животных с выявленными нарушениями. Нарушениями гастроинтестинального тракта больше страдали породы рысистых лошадей (гановерская, русская и орловская рысистая), а гепатобилиарной системы — тракенская порода. Частота возникновения нарушений систем в организме лошадей разного возраста в период с 2011 по 2013 гг. в процентном соотношении от числа животных с системными нарушениями составила максимальные показатели у лошадей в возрастной группе от 10 до 15 лет. Гематологические исследования свидетельствовали о статистически значимом ($p < 0,01$) повышении количества эритроцитов в крови лошадей в опытных группах на 11% ($p < 0,001$), уровня гемоглобина — на 14% соответственно, что свидетельствует о благоприятном

действию кормовой добавки. Повышение количества лимфоцитов опытных групп в среднем на 12% на фоне снижения числа лейкоцитов в среднем на 24% может свидетельствовать об улучшении иммунного статуса животных и снижении патологических процессов. Также отмечен рост уровня белка в крови опытных групп на 8% ($p < 0,01$) по сравнению с фоновым уровнем и повышение уровня альбумина на 35% ($p < 0,01$). Наблюдали снижение концентрации общего билирубина на 58% и на 76% — прямого билирубина; показатели индикаторных ферментов АЛТ, АСТ, ЩФ также были снижены по сравнению с фоном в сыворотке крови лошадей, получавших функциональный продукт, что свидетельствует о гепатопротективном действии функционального продукта. В контрольной группе лошадей динамика исследуемых показателей была незначительная по сравнению с фоном. Установлено, что динамика уровня мочевины достигла 9% ($p < 0,01$) к концу исследований, а концентрация холестерина изменялась незначительно. Полученные данные коррелируются с данными Б.А. Шендерова, 1998, об использовании лакто- и бифидобактериями азота в своем метаболизме.

При изучении микробиоты лошадей отмечается максимальное повышение уровня лактобактерий с $6,5 \pm 0,07 \cdot 10^7$ в начале опыта до $7,8 \pm 0,25 \cdot 10^8$ на 60-й день применения, а бифидобактерий — с $1,56 \pm 0,05 \cdot 10^6$ до $3,0 \pm 0,01 \cdot 10^8$ соответственно в опытной группе с применением кормовой добавки, содержащей экстракт расторопши пятнистой, тогда как в контрольной группе уровень нормофлоры был изменен незначительно.

Показатель резвостного потенциала на 5% возрос в опытных группах по сравнению с начальными показателями и составил 145,62 с при фоновом показателе

138,09 с, тогда как в контрольной группе возрос всего на 1% при фоновом показателе 134,02 с.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что использование функциональных кормовых добавок оказывает существенное влияние как на протекание обменных процессов, так и на показатели естественного микробиоценоза и минерального обмена в организме спортивных лошадей. Пробиотический и гепатопротективный компонент способствуют восстановлению микробиоценоза кишечника, что выражается в активизации колонизации гастроинтестинального тракта бифидо- и лактофлорой в среднем в два раза.

Комбинированный функциональный продукт на основе экстракта расторопши пятнистой увеличивает некоторые биохимические показатели в организме спортивных лошадей, а именно содержание глюкозы в сыворотке крови повышается почти в 1,5 раза. Снижение концентрации в среднем более чем вдвое прямого билирубина и показатели индикаторных ферментов АЛТ, АСТ, ЩФ свидетельствуют о гепатопротективном действии функционального продукта. Проведенные исследования показывают, что комплексный функциональный продукт «Биопротектин КД» целесообразно назначать в сезон поздней осени и зимы, когда животные переходят на сухие корма, в связи с чем начинаются нарушения пищеварения и кишечного-печеночной рециркуляции. При 30-дневном курсе применения обеспечивается восстановление процесса пищеварения с сохранением результата в течение 60 дней после отмены функционального продукта, что доказано в период срока наблюдения. Во всех случаях улучшался аппетит, работоспособность, резвостный потенциал.

ЛИТЕРАТУРА»/«REFERENCES»

1. Б.А. Никулин, и. И. Родионова – Биохимический контроль в спорте. - М.: Советский спорт, 2011, стр.-229. [B.A. Nikulin, and. I. Rodionova - Biochemical control in sports. - M.: Soviet Sport, 2011, p. -229. (In Russ)];
2. S. Baranzini. Learning to listen to you gut// European Biotechnologie, Written edition, vol. 16, 2017, p-15-16;
3. Данилевская Н.В. Фармакостимуляция продуктивности животных пробиотическими препаратами. Диссертация на соискание степени доктора биологических наук, 2007, стр.151-157 [Danilevskaya N.V. Pharmacostimulation of animal productivity with probiotic drugs. Thesis for the degree of Doctor of Biological Sciences, 2007, pp. 151-157 (In Russ)];
4. Шендеров Б.А. и др. «Пробиотики и функциональное питание. Микроэкологические аспекты// Мат. Конф. «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных болезней» 1995, стр.23-24 [Shenderov B.A. et al. "Probiotics and functional nutrition. Microecological aspects//Mat. Conf. Probiotics and Probiotic Products in the Prevention and Treatment of the Most Common Diseases, 1995, pp. 23-24 (In Russ)];
5. Fuller R. Probiotics in man and animals. A review//J.Appl. Bacteriology 1989.V.66 N5, p.365-378
6. Пэрн Э.М., Рыбова Т.Н. Коррелятивные зависимости основных признаков, обуславливающих высокую работоспособность лошадей чистокровной верховой породы // Новое в селекции пород лошадей: сб. науч. трудов. -М., 1974. -Т.27. -С.108-117 [Pern E.M., Ryabova T.N. Correlative dependences of the main features that determine the high performance of horses of a purebred riding breed//New in the selection of horse breeds: sb. scientific. works. - M, 1974. - T.27. -S.108-117 (In Russ)];
7. Каширская Н.Ю. Значение пробиотиков и пребиоти-

ков в регуляции кишечной микрофлоры//Н.Ю. Каширская// Русский медицинский журнал.-200.№3.-С.6-9. [Kashirskaya N.Y. Significance of probiotics and prebiotics in the regulation of intestinal microflora/N.Y. Kashirskaya//Russian medical journal.-200. No. 3. -S.6-9. (In Russ)];

8. Грязнева Т.Н. Приготовление пробиотической кормовой добавки КД-5 / Грязнева Т.Н. Смирнова Е.А. // Клиническое питание.- 2007.- № 1-2.- С. 66-67 [1. Gryazneva T.N. Preparation of probiotic feed additive KD-5/Gryazneva T.N. Smirnova E.A.// Clinical nutrition. - 2007.- No. 1-2.- S. 66-67 (In Russ)];

9. Воробьев А.А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. 2-е издание, 2012-287с. [Vorobyov A.A. Medical microbiology, virology and immunology. 2nd edition, 2012-287s. (In Russ)];

10. Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. – 2006. – №7. [Panin A.N., Malik N.I. Probiotics are an integral component of rational animal feeding//Veterinary medicine. – 2006. – №7. (In Russ)];

11. Соколенко Г. Г., Лазарев Б. П., Миньченко С. В. Пробиотики в рациональном кормлении животных // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2015. № 1. С. 72-77 [Sokolenko G. G., Lazarev B. P., Minchenko S. V. Probiotics in rational animal feeding//Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products. 2015. № 1. Page 72-77 (In Russ)];

12. Хорошевский М. А., А.И. Афанасьева, Пробиотики в животноводстве, Вестник государственного аграрного университета, №2,2003, стр.290-292 [Khoroshevsky M. A., A.I. Afanasyeva, Probiotics in Animal Husbandry, Bulletin of the State Agrarian University, No. 2,2003, p.290-292 (In Russ)].

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Ультрафиолетовое излучение — необходимый фактор внешней среды. При содержании сельскохозяйственных животных в закрытых помещениях возрастает риск возникновения «ультрафиолетового голодания», которое сопровождается ослаблением иммунобиологических свойств организма, возникновением авитаминоза, рахита, остеодистрофии, алиментарной анемии и экзема. О результатах исследований влияния ультрафиолетовых лучей на рост и развитие сельскохозяйственных животных редакции журнала «Аграрная наука» рассказали представители ООО «Солнышко».

Для представителей сельскохозяйственной отрасли не секрет, что в крупных животноводческих и птицеводческих хозяйствах полного цикла животных и птиц содержат в закрытых помещениях весь их жизненный цикл, когда полезные для них ультрафиолетовые лучи полностью отсутствуют. Создать оптимальный микроклимат в стойловых помещениях можно за счет применения облучательных и осветительных установок. Поэтому в 2020 году в Нижнем Новгороде был разработан прибор для профилактического облучения сельскохозяйственных животных и птиц на откорме СОУ-1 «Солнышко-300».

СПРАВОЧНО:

- Основной специализацией ООО «Солнышко» является выпуск ультрафиолетовых облучателей различного назначения, а также приборов и аппаратов, используемых в физиотерапии. Облучатели компании широко известны не только в России, но и в странах ближнего зарубежья.
- Клиентам ООО «Солнышко» предоставляется возможность проведения тест-драйва продукции по себестоимости.
- Представители компании оказывают консультации по применению приборов и предоставляют прописанную технологию применения приборов для определенных видов размещения животных, технологических процессов.

Светильники-облучатели ультрафиолетовые модельного ряда «Солнышко-300» предназначены для восполнения солнечной недостаточности и повышения продуктивности животных. Принцип действия аппарата СОУ-1 «Солнышко-300» основан на выработке ультрафиолетового излучения, которое является частью солнечного спектра. В работе СОУ-1 «Солнышко-300» задействованы все три спектра ультрафиолета: спектр А (56%) несет общеукрепляющую функцию, спектр В (38%) — витаминный и спектр С (6%) — бактерицидный. При применении прибора в стойловых помещениях у животных активируются обменные процессы, повышается устойчивость против простудных заболеваний.

«Мы привлекаем специалистов крупных хозяйств, фермеров и, конечно, представителей науки для проведения исследований нашего прибора. Это гарант качества и востребованности нашей продукции», — рассказал директор ООО «Солнышко» Евгений Евгеньевич Басыров.

По его словам, выпуск ультрафиолетовых облучателей различного назначения, а также любых прибо-

ров и аппаратов, используемых в физиотерапии, всегда должен быть подкреплен научными исследованиями.

Исследования прибора СОУ-1 «Солнышко-300» были проведены в крупных хозяйствах России. Эксперименты были проведены с разными животными на базе ООО «Племзавод имени Ленина» и СПК «Семинаский» Ковернинского района. В качестве подопытных животных были отобраны голштинизированные телята черно-пестрой породы. В КФХ «Ефремов» Чкаловского района Нижегородской области аналогичный опыт был проведен с поросятами венгерской породы мангалица, а на территории ООО «Дружба» в эксперименте были задействованы овцы.

В результате проведенных исследований и полученных результатов было доказано, что действие приборов СОУ-1 «Солнышко-300» ультрафиолетовыми лучами сочетанного спектра способствовало существенному увеличению приростов живой массы подопытных животных. Интенсивность роста у животных, облучавшихся приборами СОУ-1 «Солнышко-300», оказалась выше, чем у животных контрольной группы, получающих облучение аналоговым прибором. Среднее значение суточных приростов исследуемых животных оказалось на высоком уровне и составило от 376 до 426 г.

«Своевременная профилактика и обеспечение комфортных условий содержания — залог успешной работы хозяйства, в том числе и с экономической точки зрения, так как предотвращение распространения заболеваний животных существенно снижает затраты на ветеринарные препараты», — подчеркнул Евгений Евгеньевич Басыров.

По словам декана зооинженерного факультета Нижегородской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук Ореста Басонова, использование прибора СОУ-1 «Солнышко-300» в КФХ повышает продуктивность и воспроизводство стада, снижает риск заболеваемости животных.

«Необходимость профилактического облучения животных с целью повышения продуктивности и воспроизводства стада, снижения заболеваемости и падежа обоснована теоретически, доказана многочисленными исследованиями и проверена на практике передовыми животноводческими и птицеводческими хозяйствами», — подчеркнул Басонов.

ООО «СОЛНЫШКО»

603070, г. Нижний Новгород,
Мещерский бульвар, д. 7, корп. 2.

Отдел по работе с покупателями:

8 (831) 283-02-53, 8 (920) 001-05-03
<http://солнышко-300.рф/>
chernyaeva.m@solnyshco.com



СОУ-1 «Солнышко-300»

ОТХОДЫ ЖИВОТНОВОДСТВА ПОЙДУТ НА ПОЛЬЗУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Партнерское сотрудничество кафедр сельскохозяйственных вузов и профильного агробизнеса активно развивается. И этому есть вполне понятное объяснение: компании имеют возможность предоставлять оборудование, знакомить студентов с новейшими технологиями и разработками, а взамен получают квалифицированных специалистов в сфере своей деятельности.

ЧТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ СОВРЕМЕННЫЙ ЗООТЕХНИК

Одним из примеров такого взаимовыгодного сотрудничества стало заключение партнерского договора «О совместном создании современной учебной лаборатории по технологиям, машинам и оборудованию в сфере переработки и использования навоза» между РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева и ООО «Биокомплекс». Цель проекта — развитие учебно-научной деятельности и распространение знаний об инновационном животноводческом оборудовании.

С одной стороны, отходы животноводства имеют свойство накапливаться, а экологические требования неуклонно растут. А это значит, что крупные штрафы тяжелым бременем могут лечь на экономику хозяйств. С другой — отходы, чаще всего навоз, из источника проблем могут стать источником дополнительной прибыли. Препградой становится нехватка специалистов, владеющих знаниями о передовых решениях в сфере обращения с сельскохозяйственными отходами. Изменить ситуацию как раз и призвано налаженное с 2019 года партнерское сотрудничество между РГАУ — МСХА и ООО «Биокомплекс».

Как рассказал журналу «Аграрная наука» заведующий кафедрой инжиниринга животноводства, д-р техн. наук, профессор Юрий Иванов, взаимодействие с компаниями — поставщиками оборудования для животноводства практикуется уже не первый год.

Мы знакомились на выставках с передовым опытом и технологиями, предлагали разработчикам и производителям в рамках партнерских договоров оснащать наши лаборатории своим производственным оборудованием, — говорит он. — В настоящее время бизнес осознает вза-

имную выгоду такого сотрудничества и охотно идет навстречу.

Логика здесь понятна: университет располагает квалифицированным профессорско-преподавательским составом, научным потенциалом, готовит квалифицированные кадры. А компании, которые оснащают лаборатории своим оборудованием, взамен получают специалистов, способных внедрять в производство лучшие технологии и успешно работать с ними. Всего за 15 лет в рамках таких договоров было установлено более 80 единиц оборудования.

Остается вопрос, что это дает вузу?

В оснащенных по последнему слову техники лабораториях студенты отрабатывают практические навыки, осваивают передовые технологии, — отвечает Юрий Иванов. — А в учебники, которые подготавливаются нашим профессорско-преподавательским составом, включается информация об этом оборудовании.

До недавнего времени в лабораториях кафедры не были представлены технические решения, связанные с переработкой навоза. Юрий Иванов считает, что в рамках сотрудничества с компанией «Биокомплекс» это было устранено: в организации качественной подготовки востребованных специалистов кафедра получила серьезную поддержку, и теперь, поступив на работу в животноводческое хозяйство, выпускники смогут квалифицированно решать вопросы по утилизации отходов животноводства. Главное здесь, что все решения сельхозпроизводителям компанией «Биокомплекс» предоставляются комплексно и под ключ. Это помогает эффективно заниматься обеззараживанием навоза, снижать риски заболеваний животных и загрязнения





окружающей среды. А еще технологии и оборудование для переработки и внесения на поля навоза гарантируют устойчивое повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

„Наша кафедра готовит бакалавров и магистров по направлениям «Зоотехния» и «Агроинженерия», современный зоотехник должен не только уметь работать с животными, обеспечивать им правильное содержание, кормление, доение, но и грамотно эксплуатировать оборудование, использовать передовые технологии, — подчеркивает Юрий Иванов. — В том числе, он неизбежно столкнется с необходимостью выстраивать эффективную работу по утилизации и использованию навоза.

ПЕРЕРАБОТКА НАВОЗА ИЗУЧАЕТСЯ НА ВЫСОКОМ УРОВНЕ

В компании «Биокомплекс» свое участие в совместной с вузом программе пояснили так: «В числе ключевых факторов, сдерживающих развитие российского АПК в России, мы отмечаем нехватку квалифицированных кадров, владеющих современными технологиями, в том числе связанными с переработкой биоотходов и навоза. Подготовка студентов по этому направлению будет обеспечивать развитие рынка, формирование новых потребителей для эффективных современных решений, направленных не просто на устранение проблемы, а на получение экономической выгоды. Появление в секторе АПК новых специалистов с широким профессиональным кругозором означает для бизнеса новые возможности по продвижению своих идей, своих ноу-хау на российском рынке».

Оборудование, которое было предоставлено вузу, используется в самых востребованных для работы с навозом решениях. В новой лаборатории представлены погружные насосы и мешалки, устанавливаемые в канализационных насосных станциях, мобильные щелевые мешалки для перемешивания навоза в свинарниках, а также шнековые сепараторы. Для всех единиц техники имеется подробное описание с QR-кодами — ссылками на видеоролики, где показана работа в реальных условиях.

Что, например, дает хозяйству технология разделения навоза на фракции — жидкую и твердую — при помощи шнекового сепаратора? Ответ лежит на поверхности — рост экономической эффективности про-

изводства животноводческой продукции. Жидкую часть можно использовать в качестве удобрения, задействовав систему с применением шлангов. Такой подход позволяет снизить количество техники, необходимой для внесения навоза в почву, сократит затраты на трудовые ресурсы и ГСМ, закупку дополнительного оборудования. Твердая фракция пойдет на приготовление компоста — такие решения также имеются в активе компании-партнера РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева.

В компании «Биокомплекс» подчеркнули, что созданный лабораторный класс для студентов становится реальной возможностью изучить современное оборудование, применяемое более чем на 680 объектах по всей России.

Развивать сотрудничество предполагается не только в рамках образовательной, но и научно-исследовательской и инновационной деятельности, повышения квалификации. А чтобы информация передавалась, что называется, «из первых уст», директор по развитию компании «Биокомплекс» Александр Кузнецов читает цикл лекций для преподавателей и студентов Института зоотехнии и биологии по направлениям подготовки «Зоотехния», «Ветеринария» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза». Главная тема — проблемы в переработке и использовании навоза и помета, а также пути их решения на основе инновационных разработок компании. Неподдельный интерес у зоотехников вызывает также технология и биореакторная установка по производству подстилки из навоза на фермах крупного рогатого скота.

О качестве такой подготовки говорит выпускник 2021 года Эдуард Даутоков. Он окончил магистратуру по программе «Инжиниринг в животноводстве». По его словам, вопросы переработки навоза изучались на кафедре на высоком уровне.

„Тема важная, перспективная и современная, — подчеркнул он. — Уверен, что поступив на работу в крупный животноводческий комплекс, непременно придется решать вопросы утилизации отходов животноводства. Массив полученных в вузе знаний позволит на месте самостоятельно исследовать эту проблему и внедрять выверенные технические решения.

Впрочем, по мере развития сотрудничества не исключаются и новые формы совместной деятельности, связанные с подготовкой квалифицированных специалистов для АПК. В ближайшем будущем компания планирует создание еще одного класса.

Ельников В.А.

РОССИЙСКИЙ ХЛОПОК СРЕМИТСЯ ВЫЙТИ НА ШИРОКИЕ ПОЛЯ

Самые северные в мире сорта хлопчатника, выведенные в Волгоградском государственном аграрном университете совместно с селекционерами из Узбекистана, способны давать качественное волокно при урожайности от 20 до 30 ц/га. В условиях Волгоградской области производство обещает быть рентабельным и может составить достойную конкуренцию волокну, поставляемому из-за рубежа. Семена накоплены в достаточном количестве, однако на следующем этапе сельхозпроизводителям потребуется освоить агротехнологии, приобрести сельхозтехнику и создать предприятия первичной переработки. Но такие инвестиции оказываются для них неподъемными, поэтому необходима мощная государственная поддержка, направленная на привлечение бизнеса в хлопководческую отрасль.

ДЛИННЫЙ ДЕНЬ СОЕДИНИЛИ С ДЛИННОЮ ВОЛОКНА

Работы по развитию хлопководства на территории нынешних Волгоградской и Астраханской областей, а также Ставропольского края, Республик Калмыкия и Дагестан велись еще в 20–30-е годы прошлого столетия: уже тогда страна остро нуждалась в этом стратегическом сырье. Чтобы организовать его производство, под руководством профессора Павла Александровича Яхтенфельда были проведены масштабные работы по адаптации хлопчатника к условиям юга России. Но потом руководство страны решило, что выращивать хлопчатник будет выгоднее в советских республиках Средней Азии, а о «самом северном в мире хлопке» пришлось забыть на десятилетия.

Однако с распадом Советского Союза весь среднеазиатский хлопок в одночасье стал импортным, а в последние годы поставка хлопкового волокна на российские текстильные фабрики становится все более проблематичной. Все дело в том, что во всем мире нарастает тенденция, когда страны-экспортеры стремятся развивать внутреннюю переработку и поставлять за рубеж уже готовую продукцию. Не стал исключением и Узбекистан — основной поставщик хлопкового волокна в Россию. Западные инвесторы, в первую очередь британские, сделали масштабные инвестиции в тек-

стильное производство республики. Теперь оно забирает сырье себе, а поставки в Россию практически сошли на нет.

Впрочем, такое развитие ситуации было вполне предсказуемым, а идея развивать российское хлопководство созрела еще в 2006 году. В то время между ВолГАУ и Ташкентским аграрным университетом было заключено соглашение о сотрудничестве в сфере селекции хлопчатника. Поначалу научная работа проводилась на территории Узбекистана: ученые подбирали пригодный для дальнейших экспериментов в условиях юга России генетический материал. С 2014 года селекция новых сортов проводилась на опытных полях волгоградского вуза.

По словам заведующего Центром прикладной генетики и селекции хлопчатника ВолГАУ, канд. с.-х. наук Игоря Подковырова, Волгоградская область как нельзя лучше подходит для проведения научной работы, отбора и испытаний хлопчатника, поскольку регион является самой северной точкой хлопкосеяния. Логика здесь понятна: если хлопок будет хорошо чувствовать себя на севере, он даст отдачу и в более привычных для себя условиях юга. Испытания приводились также в Дагестане, в Крыму, в Астраханской области и в Ставропольском крае.

Хлопчатник является растением «короткого дня», тогда как в Волгоградской области летний световой день значительно длиннее среднеазиатского. И это стало са-





мой трудной преградой в деле создания «самого северного хлопчатника».

” Короткий световой день стимулирует растение к цветению и плодоношению, — пояснил Игорь Подковыров. — Но если день длинный, хлопчатник будет подстраиваться под солнечный свет, и вместо формирования коробочек начнет наращивать вегетативную массу. Поэтому главным требованием к новым сортам стала их способность давать волокно в условиях длинного светового дня.

В 2015 году в Государственном реестре селекционных достижений был зарегистрирован сорт ПГССХ-1, а в 2020 — сорт ПГССХ-7. Они получены в результате сложного скрещивания трех видов хлопчатника — обыкновенного, барбадосского, мексиканского — и создания генотипов, которые положительно реагируют на длинный световой день. ПГССХ-1, например, отлично показал себя и в других российских регионах. Даже в холодном Алтайском крае делались опытные посевы.

Неоценимый вклад в создание волгоградских сортов хлопчатника, в становление всего российского хлопководства, по словам Игоря Подковырова, внес ученый и селекционер из Узбекистана, д-р с.-х. наук, профессор Ойбек Кимсанбаев. С 2013 года он работал в ВолГАУ на постоянной основе, возглавлял Центр прикладной генетики и селекции хлопчатника. В частности, О.Х. Кимсанбаеву в соавторстве с другими учеными вуза принадлежит авторство сорта ПГССХ-1.

СЕМЕНА ЕСТЬ, ДАВАЙТЕ СЕЯТЬ

Впрочем, селекционная работа велась не только по сокращению сроков вегетации, но и по ряду других направлений. Приходилось шлифовать сорта и по урожайности, и по качеству волокна.

” Был проанализирован внутренний российский рынок, и мы ориентировались на его запросы, — продолжает Игорь Подковыров. — На выходе было получено волокно так называемого 4-го

типа, которое имеет среднюю длину — именно ту, которая востребована российской текстильной промышленностью. Такое волокно используется для изготовления швейной нити № 40, бязи, постельного белья, тканей для спецодежды. И именно под эти качества подбирался селекционный материал.

Новые ультраскороспелые сорта оказались устойчивыми и к болезням, и к сосущим вредителям — тля и паутинный клещ мало повреждают посевы такого хлопчатника. Отмечена его устойчивость к вилту, а это одно из наиболее опасных заболеваний этой культуры. Благодаря тому, что волгоградские сорта имеют плотный кожистый лист, плотную кутикулу, они не требуют много влаги. Оросительная норма — 1000 м³/га, что в 10 раз меньше, чем требуется, например, для полива овощных культур.

В настоящее время опытное хозяйство ВолГАУ накопило достаточное количество семян, чтобы выйти с ними на большие посевные площади. Но сельхозпроизводители не торопятся воспользоваться этой возможностью. И это при том, что освоение хлопководства сулит им немалую экономическую выгоду. Во-первых, при грамотном подходе рентабельность производства хлопка может быть в разы выше, чем при производстве местной «королевы полей» — озимой пшеницы. Во-вторых, в России по хлопку складывается уникальный «рынок продавца». Эта ситуация, когда спрос превышает предложение, и производитель может диктовать свои условия покупателю, а не наоборот. В-третьих, выращивание хлопка без какого-либо снижения экономической отдачи поможет разгрузить землю, избавить ее от истощения подсолнечником. И, наконец, в развитии хлопководства должно быть заинтересовано государство, поскольку эта культура находит применение в оборонной промышленности, не говоря уже о производстве тканей для пошива армейской формы. Это сулит устойчивый сбыт и твердую господдержку. Почему же на этапе производства развитие хлопководства дает сбой?

По словам Игоря Подковырова, необходима дальнейшая отработка технологии выращивания. Она есть, но нет возможности запустить ее в массовое производство. Требуются масштабные инвестиции, а они аграри-

ям не по силам. Деньги нужны и на строительство систем орошения, и на приобретение специализированной и крайне дорогостоящей линейки сельскохозяйственной техники. Стоимость одного только хлопкоуборочного комбайна John Deere, например, может достигать до 100 млн руб. Кто из крестьян готов сделать такое приобретение, когда культура еще не освоена, когда есть риск не окупить астрономические капиталовложения? Есть, правда, и более дешевые модели комбайнов — китайского или узбекского производства, но нужно время для проведения испытаний, для оценки их экономической эффективности на российских полях.

” Не обойтись без специальной сеялки, культиваторов, без чизельных плугов особой конструкции, — подчеркивает Игорь Подковыров. — Разве что тракторы для нужд хлопководства используются те же, что и для других культур.

Еще одна проблема — полное отсутствие первичной переработки. Перед отправкой на прядильную фабрику хлопок нужно очистить от семян, от мусора, спрессовать в тюки. Таких заводов нет, а их строительство становится еще одной неподъемной статьёй расходов для тех, кто задумал выращивать хлопок.

Высокая экономическая отдача, по словам эксперта, возможна только при выращивании хлопчатника на обширных площадях с использованием специальной линейки сельхозтехники и всех полезных возможностей этой культуры. Хлопок — это не только волокно. Семена идут для производства масла, жмыха на корм сельскохозяйственным животным, а еще растение востребовано в фармацевтической промышленности и даже во флористике. Только такое полное использование дает, в итоге, отличные результаты по рентабельности.

ВРЕМЯ НЕ ЖЕЛАЕТ БОЛЬШЕ ЖДАТЬ

Напрашивается вывод, что государство должно пересмотреть подходы к оказанию поддержки хлопководства. Да, она оказывается, и объемы ее выглядят внушительно — до 95% составляет компенсация прямых затрат и до 50% — за приобретение техники. Вот только техника при этом должна быть отечественная, а ее в России не производят... Госпрограмма должна заработать так, чтобы у бизнеса появился реальный стимул для вхождения в отрасль. И ситуация здесь не терпит промедления. По данным Федеральной таможенной службы, импорт хлопкового волокна в натуральном выражении по итогам 2019 года сократился почти на 30%, по итогам 2020 — на 12%. Российская же текстильная промышленность нуждается, как минимум, в 200 тыс. тонн хлопкового волокна. Но серьез-

ных подвижек в выращивании хлопка пока не наблюдается. Исключение составляет разве что СХП «Терский» в Ставропольском крае. Передовое хозяйство получило субсидии на строительство орошения под хлопчатник, приобрело комбайн John Deere и приступило к промышленному выращиванию хлопка.

Заместитель генерального директора ООО «Камышинский текстиль» Эдуард Шматов рассказал о напряженной ситуации, которая, по его мнению, складывается на российском рынке хлопкового волокна. По его словам, снижение поставок сырья, рост импорта пряжи и готовых изделий уже приводит к тому, что ивановские прядильные и ткацкие фабрики начали сворачивать производство.

” Оставшиеся основные поставщики — Казахстан, Таджикистан и Киргизия — рано или поздно придут к той же стратегии, к которой уже пришел Узбекистан. И если Россия не начнет всерьез заниматься хлопком, через несколько лет образуется катастрофический дефицит этого стратегического сырья, — подчеркнул он.

Эдуард Шматов подтвердил высокое качество волгоградского хлопка и готовность предприятия использовать его в производстве тканей: «По качеству он не хуже таджикского, который для нас считается эталоном — это волокно с хорошей длиной и с высокими разрывными свойствами».

Ученые-агрономы, со своей стороны, продолжают совершенствовать агротехнологии, способные удешевить производство. В ВолГАУ разрабатывается линейка заточенного под хлопководство почвообрабатывающего и уборочного оборудования. Отрабатывается и способ биологической борьбы при помощи насекомых-энтомофагов — трихограммы и габробракона. Химическая защита хлопчатника от вредителей требует использования самых дорогостоящих инсектицидов, поэтому даже частичный отказ от нее станет хорошим экономическим подспорьем для потенциальных хлопкоборов.

Параллельно, по словам Игоря Подковырова, в вузе на базе кафедр агрономической направленности ведется подготовка специалистов для хлопководства: уже сейчас студенты готовят дипломные работы, а аспиранты пишут диссертации по хлопчатнику.

” Первый этап пройден, — говорит он. — Теперь следует выстраивать экономическую цепочку — от поля до поставок на перерабатывающие предприятия. Возможности развития хлопководства в России огромные, и ими нельзя не воспользоваться.

Ельников В.А.



УДК 633.2/.3.031:631.459

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-81-84>

Оригинальное исследование/Original research

Гребенников В. Г.¹,
Шипилов И. А.¹,
Хонина О. В.¹,
Ашибоква Л. Р.²

¹ ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 356241, Россия, Ставропольский край, Шпаковский район, г. Михайловск, ул. Никонова, 49
E-mail: kormoproiz.st@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», 369001, Россия, Карачаево-Черкесская республика, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36
E-mail: lia-asch@mail.ru

Ключевые слова: пастбища, сенокосы, деградация, многолетние травы, продуктивность, экономическая эффективность

Для цитирования: Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Хонина О.В., Ашибоква Л.Р. Способы улучшения низкопродуктивных сенокосов и пастбищ в засушливых районах. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 81–84.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-81-84>**Конфликт интересов отсутствует**

Vadim G. Grebennikov¹,
Ivan A. Shipilov¹,
Olesya V. Khonina¹,
Liana R. Ashibokova²

¹ «North Caucasus Federal Agrarian Research Centre», 356241, Russia, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhailovsk, Nikonova st., 49
E-mail: kormoproiz.st@mail.ru

² «North Caucasian State Academy», 369001, Russia, Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, Stavropol'skaya st., 36
E-mail: lia-asch@mail.ru

Key words: pastures, hayfields, degradation, perennial grasses, productivity, economic efficiency

For citation: Grebennikov V.G., Shipilov I.A., Khonina O.V., Ashibokova L.R. Ways to improve low-yield hayfields and pastures in arid areas. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 81–84. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-81-84>**There is no conflict of interests**

Способы улучшения низкопродуктивных сенокосов и пастбищ в засушливых районах

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Анализ развития кормопроизводства в Ставропольском крае показывает, что в настоящее время вследствие низкой продуктивности природных кормовых угодий уровень производства кормов не отвечает требованиям развития животноводства. Безграмотное антропогенное влияние в сухостепных районах края, где размещено около 70% численности поголовья овец и 30% численности поголовья мясного скота, привело к тому, что эрозии и дефляции подвергнуто до 300 тыс. га сенокосов и пастбищ. Однако в последние годы процесс улучшения кормовых угодий сведен к минимуму. Поэтому процессу восстановления кормовой продуктивности сенокосов и пастбищ необходимо уделить пристальное внимание. С этой целью в зоне сухих степей нами проводятся исследования по подбору многолетних бобовых и злаковых трав нового поколения для создания высокопродуктивных лугопастбищных агрофитоценозов длительного использования.

Методика. Опыты проводились в условиях засушливой и крайне засушливой зон Ставропольского края. Объектами исследований являлись многолетние бобовые и злаковые травы и их травосмеси. Восстановление деградированных сенокосов и пастбищ проводили способами коренного и поверхностного улучшения.

Результаты. По данным наших исследований, обогащая выродившийся травостой ценными в кормовом отношении бобовыми и злаковыми травами, удается значительно повысить его продуктивность и качество. В условиях крайне засушливой и засушливой зон наиболее эффективными оказались травосмеси с участием 4 и 5 компонентов, урожайность которых достигла порядка 15,3–23,8 т/га зеленой массы, а выход кормовых единиц с 1 га достигал 1,9–2,6 т/га. Увеличение продуктивности улучшенного травостоя положительно отразилось на кормоемкости угодий, которая повысилась до 0,83–1,30 условных голов на 1 га.

Ways to improve low-yield hayfields and pastures in arid areas

ABSTRACT

Relevance. An analysis of the development of feed production in the Stavropol Territory shows that at present, due to the low productivity of natural forage lands, the level of feed production does not meet the requirements for the development of animal husbandry. Illiterate anthropogenic influence in the dry-steppe regions of the region, where about 70% of the number of sheep and 30% of the number of beef cattle are located, led to the fact that up to 300 thousand hectares of hayfields and pastures were subjected to erosion and deflation. However, in recent years, the process of improving forage land has been reduced to a minimum. Therefore, the process of restoring the forage productivity of hayfields and pastures should be given close attention. To this end, in the zone of dry steppes we conducted research on the selection of perennial legumes and grasses of a new generation to create highly productive grassland agrophytocenoses of long-term use.

Methods. The experiments were carried out in the conditions of arid and extremely arid zones of the Stavropol Territory. The objects of research were perennial legumes and cereals and their herb mixtures. Restoration of degraded hayfields and pastures was carried out by means of amelioration and superficial improvement.

Results. According to our research, by enriching the degenerated grass with valuable legumes and cereals in terms of forage it is possible to significantly increase its productivity and quality. In extremely arid and arid zones the most effective mixtures were ones involving 4 and 5 components, which yield reached 15.3–23.8 t/ha of green mass, and the yield of feed units per 1 ha was 1.9–2.6 t/ha. The increase in the productivity of the improved herbage had a positive effect on the feed capacity of the land, which increased to 0.83–1.30 conventional heads per 1 ha.

Поступила: 20 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 10 september

Введение

Зона сухих степей Ставрополя (крайне засушливая и засушливая зоны) занимает северную и северо-восточную часть территории края, которая по мере приближения к Прикаспийской низменности оазисно принимает характер полупустыни. Это уникальная территория, природные кормовые угодья которой отличаются значительным разнообразием. Произрастание большого количества различных видов растений свидетельствует о больших возможностях увеличения производства кормов [1, 2].

Однако нерегулируемый выпас скота в сухостепной зоне привел к разрушению естественных агроландшафтов. Возникшая ситуация имеет весьма угрожающий характер. Сегодня поверхность дернины разбита почти повсеместно, а на отдельных участках — до состояния сыпучих песков. Такие сильно выродившиеся травостои уже не смогут самостоятельно восстановиться до естественного состояния [3, 4].

Поэтому для увеличения производства кормов и улучшения их качества должны быть задействованы все имеющиеся источники, в том числе природные сенокосы и пастбища, площадь которых в зоне сухих степей составляет около 1,2 млн га, что составляет 75% территории природных кормовых угодий всего края [5].

Из-за колебания погодных условий по годам и в течение сезона, особенно в периоды с большим дефицитом влаги в почве, продуктивность травостоев по годам и в течение вегетационного периода имеет большие колебания, в результате отрасль животноводства становится неустойчивой.

В настоящее время продуктивность естественных травостоев в засушливой и крайне засушливой зонах недостаточна — 1,5–3,5 т/га зеленой массы. За период весенне-летнего цикла стравливания кормоёмкость в этих зонах не превышает 0,10–0,20 условных голов [6].

В этой связи нужны незамедлительные меры по улучшению, которые бы обеспечивали рост продуктивности и устойчивости пастбищного животноводства в целом и предотвращали дальнейшее обострение процессов деградации почвенного покрова.

Для этого необходимо при улучшении угодий использовать адаптированные многолетние бобовые и злаковые травы. Травостои, созданные на основе таких трав, должны обладать ранним весенним отрастанием, устойчивой урожайностью по годам, хорошей отавностью, продолжительной вегетацией в осенний период, а также засухо-, соле- и морозоустойчивостью, высокой совместимостью видов. Кроме того, выращивание таких травостоев должно быть низкзатратным и оно должно обладать комплексом почвозащитных свойств, что особенно важно для эрозионных почв зоны сухих степей [7].

Методика

Исследования проводились в 2014–2019 гг. на базе племзавода «Дружба» Апанасенковского района Ставропольского края, расположенном в крайне засушливой зоне (ГТК — 0,35–0,50, годовое количество осадков — 200–350 мм). Почвы опытного участка — каштановые, содержание гумуса в пахотном слое — 1,9–2,1%.

Восстановление кормовых угодий проводили поверхностным способом (весенняя обработка дернины агрегатом БДТ-3 в 2 следа на глубину 10–12 см) с последующим подсевом бобово-злаковых травосмесей (сеялкой СЗТ-3,6). Ранней весной проводили подкормку азотными удобрениями в дозе N_{30} .

Для посева использовали многолетние травы: донник желтый (покровная культура), люцерну изменчивую, клевер луговой, райграс многоукосный, кострец безостый.

Норма высева семян на 1 га при 100%-ной хозяйственной годности в одновидовых посевах составляла: донник желтый двулетний — 15 кг/га, люцерна изменчивая — 15 кг/га, клевер луговой — 15 кг/га, райграс многоукосный — 25 кг/га, кострец безостый — 25 кг/га.

Также исследования проводили в 2013–2016 гг. на базе племзавода «Восток» Степновского района Ставропольского края, расположенного в засушливой зоне (ГТК — 0,50–0,70, годовое количество осадков — 350–380 мм). Почвы опытного участка — темно-каштановые, содержание гумуса в пахотном слое — 2,1–2,5%.

Подготовка почвы после уборки предшественника (кукуруза на силос) включала двукратное дисковое лущение (БДТ-7) на 10–12 см, вспашку почвы на 20–22 см комбинированным агрегатом (ПЛН-3-35 + БЗСС-1,0), культивацию с боронованием (КПС-4 + БЗСС-1,0) на глубину 8–10 см. Под вспашку вносили фосфорное удобрение — аммофос (P_{45}), ежегодно рано весной вносили азотное удобрение — аммиачную селитру (N_{30}). Посев травосмесей проводили сеялкой СЗТ-3,6 после предпосевной культивации на глубину 5–7 см с прикатыванием почвы до и после посева катками ЗККШ-6А.

Высевали следующие виды многолетних трав: эспарцет песчаный (покровная культура), пырей удлиненный, кострец безостый, житняк гребневидный, люцерну изменчивую.

Норма высева семян на 1 га при 100%-ной хозяйственной годности в одновидовых посевах составляла: эспарцет песчаный — 50 кг/га, пырей удлиненный — 20 кг/га, кострец безостый — 20 кг/га, житняк гребневидный — 20 кг/га, люцерна изменчивая — 15 кг/га.

В обоих опытах в парных травосмесях высевали по 50% каждого компонента; в поливидовых травосмесях — норму высева устанавливали из расчета по 35% каждого компонента от полной нормы высева.

Уборку и учет урожая зеленой массы выполняли в фазу бутонизации — начала цветения бобовых трав и колошения (выметывания) злаковых.

Стоимость произведенной продукции оценивали по выходу кормовых единиц, стоимость единицы которых соответствует средней стоимости 1 кг овса, сложившейся в Ставропольском крае за годы исследований и составившей 8,0 руб./кг. Нормы выработки, тарифные ставки брали по справочным данным.

Результаты

Проведенные исследования показали, что в условиях крайне засушливой зоны наиболее экологически пластичными являются 4- и 5-компонентные травосмеси: клевер + люцерна + кострец + донник; клевер + люцерна + райграс + кострец + донник с урожайностью 15,3–16,5 т/га зеленой массы, что превышает контроль более чем в 2,6–2,8 раза (табл. 1).

Увеличение продуктивности улучшенного травостоя положительно сказалось на кормоёмкости 1 гектара угодий, которая в сравнении с контролем (неулучшенным травостоем) была выше в 2,3–2,9 раза.

Чистый доход от выращивания травосмесей по вариантам составил 5484–9510 руб./га, что в 2,7–4,8 раза выше в сравнении с вариантом, где улучшения не проводилось (контроль).

В условиях засушливой зоны наиболее предпочтительными также являются 4- и 5-компонентные тра-

Таблица 1. Эффективность выращивания многолетних трав (племязавод «Дружба»)
Table 1. Efficiency of growing perennial grasses (breeding factory «Druzhba»)

Вариант	В среднем за 1 год, т/га			Кормоемкость 1 га, условных голов	Стоимость валовой продукции, руб./га	Затраты труда, руб./га	Чистый доход, руб./га
	зеленая масса	сухое вещество	кормовых единиц				
Контроль (без улучшения)	5,8	1,3	0,70	0,31	5600	3601	1999
Кострец + донник	13,1	2,6	1,50	0,71	120 00	6516	5484
Люцерна + донник	14,1	2,8	1,80	0,77	144 00	6884	7516
Люцерна + кострец + донник	15,3	3,1	2,10	0,83	168 00	7290	9510
Клевер + кострец + донник	13,1	2,6	1,55	0,71	124 00	6410	5990
Клевер + люцерна + райграс + донник	12,1	2,5	1,50	0,66	120 00	6313	5687
Клевер + люцерна + кострец + донник	16,5	3,3	2,10	0,90	168 00	7389	9411
Клевер + люцерна + райграс + кострец + донник	15,3	2,9	1,90	0,83	152 00	6914	8286

Таблица 2. Эффективность выращивания многолетних трав (племязавод «Восток»)
Table 2. Efficiency of growing perennial grasses (breeding factory «Vostok»)

Вариант	В среднем за 1 год, т/га			Кормоемкость 1 га, условных голов	Стоимость валовой продукции, руб./га	Затраты труда, руб./га	Чистый доход, руб./га
	зеленая масса	сухое вещество	кормовых единиц				
Житняк + эспарцет (контроль)	13,8	3,1	1,4	0,75	112 00	7290	3910
Пырей + люцерна + эспарцет	19,2	4,2	2,5	1,05	200 00	9877	101 23
Житняк + люцерна + эспарцет	19,6	3,9	2,3	1,07	184 00	9171	9229
Кострец + житняк + люцерна + эспарцет	19,7	3,9	2,3	1,07	184 00	9171	9229
Житняк + пырей + люцерна + эспарцет	23,8	4,8	2,9	1,30	232 00	112 88	119 12
Кострец + пырей + люцерна + эспарцет	17,0	3,8	2,3	0,93	184 00	8963	9437
Кострец + пырей + житняк + люцерна + эспарцет	21,1	4,4	2,6	1,15	208 00	103 47	104 53

восмеси: житняк + пырей + люцерна + эспарцет; кострец + пырей + житняк + люцерна + эспарцет с урожайностью 21,1–23,8 т/га зеленой массы (табл. 2).

Многокомпонентные бобово-злаковые агрофитоценозы во все годы исследований обеспечивали стабильный экономический эффект. Коэффициенты окупаемости затрат совокупной энергии за счет производства сухого вещества в агроэкосистемах разного ботанического состава на протяжении всех лет исследований были стабильно высокими в сравнении с контролем.

Выводы

Как показали наши исследования, в условиях крайне засушливой и засушливой зон Ставропольского края для восстановления низкопродуктивных деградиро-

ванных кормовых угодий целесообразно формировать агрофитоценозы, состоящие из разных видов многолетних трав. Такие группы многолетних трав с участием бобовых и злаковых видов в экстремальных условиях низкой влагообеспеченности оказались наиболее устойчивыми и достаточно урожайными.

Создание многоцелевых лугопастбищных фитоценозов в зоне сухих степей, как за счет применения малозатратных приемов улучшения выродившихся травостоев, так и коренного улучшения, способствует не только повышению продуктивности угодий, но и эффективному решению экологической проблемы — предотвращению деградации природных кормовых угодий, снижению антропогенной нагрузки на всей их территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Trukhachev V.I., Sklyarov I.Yu., Sklyarova Yu.M. Current status of resource potential of agriculture in the South of Russia // Montenegrin Journal of Economics. 2016. Vol. 12. № 3. Pp. 115-126.
2. Lapenko N.G., Godunova E.I., Dudchenko L.V., Kuzminov S.A., Kapustin A.S. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol // Indo American Journal of

Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. № 3. Pp. 6329-6336.
3. Джибилов С.М., Солдатов Э.Д., Гулуева Л.Р., Солдатова И.Э. Способ решения проблемы деградации горных пастбищ Центрального Кавказа // Аграрный вестник Урала. 2020. № 06 (197). С. 10-16.
4. Лаленко Н.Г., Дудченко Л.В. Современное состояние природных кормовых угодий в засушливой зоне Ставрополя // Известия Горского государственного аграрного универси-

тета. 2020. Т. 57. № 3. С. 98-103.

5. Хонина О.В. Современное состояние естественных кормовых угодий Ставрополя и способы их улучшения // Новости науки в АПК. 2019. № 3 (12). С. 477-481.

6. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Хонина О.В. Поверхностное улучшение лугопастбищных угодий – как эффективный прием повышения их кормоемкости // Вестник АПК Став-

рополя. 2019. № 2 (34). – С. 48-51.

7. Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов Н.З., Каминов Ю.Б., Шамсутдинов З.Ш. Видовой состав и продуктивность улучшенных фитоценозов при минимальном нарушении природной растительности // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов. Москва, 2019. С. 70-80.

REFERENCES

1. Trukhachev V.I., Sklyarov I.Yu., Sklyarova Yu.M. Current status of resource potential of agriculture in the South of Russia // Montenegrin Journal of Economics. 2016. Vol. 12. № 3. P. 115-126.

2. Lapenko N.G., Godunova E.I., Dudchenko L.V., Kuzminov S.A., Kapustin A.S. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. № 3. P. 6329-6336.

3. Dzhibilov S.M., Soldatov E.D., Guluyeva L.R., Soldatova I.E. The way to solve the problem of degradation of mountain pastures of the Central Caucasus // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. № 06 (197). P. 10-16. (In Russ.)

4. Lapenko N.G., Dudchenko L.V. The current state of natural

forage lands in the arid zone of Stavropol // Proceedings of Gorsky State Agrarian University. 2020. Т. 57. № 3. P. 98-103. (In Russ.)

5. Khonina O.V. Modern condition of natural fodder lands of the Stavropol region and ways of their improvement // Science news in the Agro-Industrial Complex. 2019. № 3 (12). P. 477-481. (In Russ.)

6. Grebennikov V.G., Shipilov I.A., Honina O.V. Surface improvement of grasslands – as an effective method of increasing their feed capacity // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2019. № 2 (34) P. 48-51. (In Russ.)

7. Shamsutdinova E.Z., Shamsutdinov N.Z., Kaminov Yu.B., Shamsutdinov Z.Sh. Species composition and productivity of improved phytocenoses with minimal disturbance of natural vegetation // Multipurpose adaptive feed production: a collection of scientific papers. Moscow, 2019. P. 70-80. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Гребенников Вадим Гусейнович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства.

Шипилов Иван Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства.

Хонина Олеся Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства.

Ашибоква Лиана Рашидовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и лесного дела.

ABOUT THE AUTHORS:

Grebennikov Vadim Guseynovich, Doktor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of Department of Feeding and Fodder Production.

Shipilov Ivan Alekseevich, Candidat of Agricultural Sciences, Leading Researcher of Department of Feeding and Fodder Production.

Honina Olesya Viktorovna, Candidat of Agricultural Sciences, Senior Researcher of Department of Feeding and Fodder Production.

Ashibokova Liana Rashidovna, Candidat of Biological Sciences, Assistant Professor of the Department of Agronomy and Forestry.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Астраханские ученые обсудили практические рекомендации по борьбе с деградацией и опустыниванием сельхозземель

В рамках Всероссийского совещания по проблеме опустынивания земель на территории Астраханской области, прошедшем на базе центра «Точка кипения» Астраханского государственного университета (АГУ), состоялось обсуждение явления песчаных бурь, одна из которых в мае этого года настигла три региона РФ, и практических рекомендаций по борьбе с деградацией и опустыниванием сельхозземель.

В рамках совещания ректор университета Константин Маркелов акцентировал внимание на актуальности этой проблемы не только для ряда регионов, но и для страны в целом. По его мнению, отсутствие кардинальных мер может привести к серьезным экологическим и экономическим последствиям. Изменить ситуацию может только совместная деятельность всех заинтересованных структур, что позволит в самое ближайшее время вернуть в оборот не одну сотню тысяч гектар и заложить новые основы для технологического прорыва, а также

даст серьезное поле для практических научных исследований, пояснил ректор.

По данным регионального министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности, наиболее остро проблема с опустыниванием стоит в Наримановском, Харабалинском и Лиманском районах области. Минимальная общая площадь деградации растительного покрова пастбищ на территории региона составляет порядка 300 тыс. га, сообщил глава ведомства Руслан Пашаев. «Ситуация продолжает ухудшаться, – сказал он. – Те решения, которые мы сегодня примем, проложат необходимый вектор, в рамках которого мы будем работать, чтобы эту ситуацию преодолеть».

Директор Инновационного естественного института АГУ Анна Федотова отметила, что приоритетом будет раннее предупреждение опустынивания и детальная оценка причинно-следственных связей. По ее словам, коллектив ученых Астраханского госуниверситета несколько лет вплотную занимается данной проблемой.

Директор Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН Александр Беляев выделил Астраханскую область как наиболее подготовленный регион и площадку для презентации всей проводимой научной работы.

УДК 631.527:635.21

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-85-88>

Оригинальное исследование/Original research

**Тулинов А.Г.,
Лобанов А.Ю.**

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО
РАН, 167023, Российская Федерация, Республи-
ка Коми, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27
E-mail: toolalgen@mail.ru

Ключевые слова: *Solanum tuberosum*,
селекция, питомник, урожайность, болезни,
адаптивность

Для цитирования: Тулинов А.Г., Лоба-
нов А.Ю. Результаты испытания гибридов
картофеля селекционных питомников в усло-
виях Республики Коми. Аграрная наука. 2021;
351 (7-8): 85–88.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-85-88>**Конфликт интересов отсутствует****Aleksei G. Tulinov,
Aleksander Yu. Lobanov**

Institute of Agrobiotechnology of the Federal
Research Center Komi Scientific Center of the
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
167023, Russian Federation, Syktyvkar, Ruchey-
naya st., 27
E-mail: toolalgen@mail.ru

Key words: *Solanum tuberosum*, breeding,
nursery, yield, diseases, adaptability

For citation: Tulinov A.G., Lobanov A.Yu. Results
of testing potato hybrids in breeding nurseries in
the Komi Republic. Agrarian Science. 2021; 351
(7-8): 85–88. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-85-88>**There is no conflict of interests**

Результаты испытания гибридов картофеля селекционных питомников в условиях Республики Коми

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Гибриды картофеля, получаемые при создании сортов, адаптиро-
ванных к погодным условиям Республик Коми, должны обладать максимальной
устойчивостью к постоянно меняющимся условиям среды при сохранении пока-
зателя урожайности на высоком уровне. Кроме того, селекционерами предъявля-
ются требования к их высокой полевой устойчивости к основным болезням, рас-
пространенным в данном регионе: фитофторозу, альтернариозу, ризоктониозу,
парше и вирусам (X, Y). В 2020 году в ходе непрерывно действующего селекцион-
ного процесса, производимого на базе Института агробиотехнологий ФИЦ Коми
НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) совместно с ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха (д.п. Ко-
ренево), проведен отбор образцов из питомника основного испытания гибридов.

Методы. Исследования проведены на пяти гибридах, присланных из ФИЦ карто-
феля имени А.Г. Лорха, полученных путем гибридизации исходных родительских
форм, выращивания гибридных сеянцев и одно клубневых гибридов, с последую-
щим отбором в питомниках одно клубневых, гибридов второго года, предвари-
тельного и основного испытаний уже непосредственно в Институте агробиотехнологий
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Наблюдения, учеты и выбраковка в каждом питомнике
проводились согласно методическим рекомендациям по технологии селекцион-
ного процесса картофеля. По результатам исследований гибридам дана оценка
по урожайности, размаху урожайности (разница между максимальным и мини-
мальными значениями за период изучения), реализации потенциала урожайности
(отношение средней урожайности к максимальной за годы исследований) и коэф-
фициенту вариации, а также устойчивости к болезням.

Результаты. В результате комплексной оценки образцов картофеля в питомнике
основного испытания выделены три перспективных гибрида — 1992–14, 2000–60
и 2139–5 со средней урожайностью на уровне сортов-стандартов и выше (23,6–
31,2 т/га), обладающие высокой стабильностью и устойчивостью к болезням.

Results of testing potato hybrids in breeding nurseries in the Komi Republic

ABSTRACT

Relevance. Potato hybrids obtained when creating varieties adapted to the weather
conditions of the Komi Republic must have maximum resistance to constantly changing
environmental conditions while maintaining the yield indicator at a high level. In addition,
breeders impose requirements for their high field resistance to the main diseases
common in the region: late blight, alternaria, rhizoctonia, scab and viruses (X, Y). In 2020,
in the course of a continuously operating selection process, produced on the basis of
the Institute of Agrobiotechnology FRC Komi Scientific Center of the Ural Branch of the
Russian Academy of Sciences (Syktyvkar) together with the FRC potato named after
A.G. Lorkh (Korenevo), samples were taken from the nursery of the main test of hybrids.

Methods. The studies were carried out on five hybrids sent from the FRC of Potato
named after A.G. Lorkh obtained by hybridization of the original parental forms, growing
hybrid seedlings and single-root hybrids, followed by selection in nurseries of single-root
hybrids, second-year hybrids, preliminary and main tests already directly at the Institute
of Agrobiotechnology FRC of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian
Academy of Sciences. Observations, counts and culling in each nursery were carried
out in accordance with the methodological recommendations on the technology of the
potato breeding process. According to the research results, the hybrids were assessed
in terms of yield, yield range (the difference between the maximum and minimum values
for the study period), realization of yield potential (the ratio of the average yield to the
maximum over the years of research) and coefficient of variation, as well as disease
resistance.

Results. As a result of a comprehensive assessment of potato samples in the nursery of
the main test, three promising hybrids were identified — 1992–14, 2000–60 and 2139–
5 with an average yield at the level of standard varieties and higher (23.6–31.2t/ha),
having a high stability and disease resistance.

Поступила: 25 марта
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 августа

Received: 25 March
Revised: 30 May
Accepted: 10 August

Введение

В Республике Коми картофель является главной продовольственной культурой, потребность в которой обеспечивается в основном на 85–95% за счет местного производства. По своему географическому расположению республика относится к I (Северному) региону Российской Федерации возделывания картофеля, в котором районировано более 40 сортов [1]. Основная их масса относится к ранним, среднеранним и среднеспелым группам. Позднеспелые сорта картофеля в Северном регионе не успевают сформировать свой урожай [2]. Стоит отметить, что осадки в летний период выпадают неравномерно, периоды избыточного увлажнения чередуются с продолжительными засухами, что отрицательно сказывается на росте и развитии картофеля. Все это происходит на фоне пониженных температур начала и конца вегетационного периода [3]. Эти особенности приводят к тому, что гибриды картофеля, выделяемые для создания сортов в ходе селекционного процесса, должны обладать максимальной устойчивостью к постоянно меняющимся условиям среды при сохранении урожайности на высоком уровне, то есть быть экологически стабильными. Вторая основная задача селекции картофеля в России и Республике Коми в частности — получение сортов с высокой полевой устойчивостью к основным грибным и вирусным болезням — фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, парша, вирусы X и Y [4]. С учетом всестороннего продвижения органического земледелия, будущие сорта картофеля уже на стадии предварительного и основного испытания гибридов должны показывать высокую устойчивость к основным патогенам [5, 6].

Методика

Исследования проводились на базе Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) в полях селекционных питомников картофеля (кадастровый номер — 11:05:0104001:115; координаты — 61.661897, 50.762800). В 2017 году из ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха были получены 1032 одноклубневых гибрида. Образцы последовательно прошли питомники одноклубневок, гибридов второго года, предварительного и основного испытаний. Наблюдения, учеты и выбраковка в каждом питомнике проводились согласно методическим рекомендациям по селекции картофеля [7, 8]. По итогу четырехлетнего селекционного процесса оставлено пять гибридов: 1992–14 (Удача х Элмундо), 2000–60 (Коlette х FZ 1867), 2118–57 (2688–8 х Гала), 2139–5 (Кураж х Аврора), 2142–1 (Дина х Холмогорский). У изучаемых гибридов определены группы спелости — раннеспелая (1992–14, 2139–5, 2142–1) и среднеранняя (2000–60, 2118–57). Для них в качестве стандартов выбраны районированный и рекомендованный для Республики Коми сорт Невский (среднеранний) и Удача (раннеспелый). По результатам испытаний гибридам дана оценка их урожайности, размаха урожайности (разница между максимальным и минимальным значениями за период изучения), реализации потенциала урожайности (отношение средней урожайности к максимальной за годы исследований) и коэффициента вариации [9], а также устойчивости к болезням в поле и с помощью проведенных тест-анализов на ПЦР [10]. В лабораторных условиях научным подразделением ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха (Всероссийский пункт по испытанию сортов на устойчивость к раку и нематод) проведены предварительные испытания устойчивости картофеля к возбудителю

рака (Далемский патотип) и к золотистой картофельной нематоды (патотип Ro1) [11].

Статистическая обработка данных выполнена методом дисперсионного анализа с помощью программного пакета Microsoft Office Excel 2010 на персональном компьютере [12].

Результаты

Погодные условия начала вегетации (июнь) 2018, 2019 и 2020 годов отличались пониженными температурами (на 1,3, 1,2 и 1,3 °C от среднемесячных значений соответственно). Кроме того, в 2018 году отмечены ночные возвратные заморозки. Режим выпадения осадков сильно разнился по годам. В 2018 году осадков выпало на уровне климатической нормы, в 2019 — на 25% больше, а в 2020 году их было всего 50% от средних многолетних показателей. Температурные режимы в фазы бутонизации и цветения растений были весьма разнообразны по годам исследований. Так, 2018 и 2020 года отличались повышенными температурами (на 2,0 и 2,5 °C выше среднегодовых значений), при этом если в 2018 году осадков было на 25% больше нормы, то в 2020 их выпало всего 70% от среднегодовых показателей. Июль 2019 года, в свою очередь, был холодным (на 2,1 °C ниже средней многолетней температуры) и дождливым (181% осадков от нормы). В период интенсивного развития клубней (август) наиболее благоприятные условия сложились в 2018 и 2020 годах, когда температура была в пределах климатической нормы, а осадков выпало немного ниже среднемесячных значений. В августе 2019 года, в свою очередь, сохранилась июльская тенденция (холодная и дождливая погода), что отрицательно сказалось на формировании урожая картофеля и привело к значительному распространению болезней.

В результате селекционного отбора по морфологическим признакам и учету пораженности болезнями (преимущественно тяжелыми вирусными) из более чем тысячи одноклубневок в питомнике основного испытания в 2020 году осталось всего пять гибридов, у которых, начиная с питомника гибридов второго года, проводили учет урожайности (табл. 1) и полевой устойчивости к основным фитопатогенам (фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз и парша обыкновенная) (табл. 2).

Среди всех изучаемых гибридов только 1992–14 показал достоверно значимую прибавку к урожайности относительно среднераннего стандарта Невский в 2018 и 2019 годах. На фоне благоприятных условий 2020 года все гибриды показали равнозначный урожай по сравнению с сортом Невский. При этом в 2018 году все, за исключением гибрида 2118–57, превысили раннеспелый стандарт Удача. На фоне неблагоприятных условий 2019 года все изучаемые гибриды превысили по урожайности сорт Удача (НСР₀₅ — 7,4 т/га). В 2020 году лишь два гибрида смогли достоверно превзойти данный стандарт по урожайности (1992–14 и 2139–5). В среднем же, начиная с питомника гибридов второго года, эти два гибрида превысили по урожайности сорт Невский на 6,4 и 3,5 т/га соответственно. У двух гибридов (2000–60 и 2118–57) урожайность оказалась ниже данного стандарта на 1,2 и 2,5 т/га соответственно. Прибавка урожайности гибридов относительно стандарта Удача в среднем составила 4,1–13,0 т/га.

Особую ценность представляют сорта, дающие стабильные урожаи в условиях неустойчивой погоды [13, 14, 15], которые описываются таким параметром, как размах урожайности [9]. Только гибрид 2118–57 превы-

Таблица 1. Показатель общей урожайности гибридов и сортов картофеля
Table 1. Indicator of the total yield of hybrids and varieties of potato

Гибрид/сорт	Урожайность, т/га				Прибавка к стандарту Невский	Прибавка к стандарту Удача	Размах урожайности (d)		Реализация потенциала урожайности, %	Коэффициент вариации (CV), %
	2018	2019	2020	средняя (X _{ср})			т/га	%		
1992–14	35,0±1,6	28,5±1,4	30,0±1,8	31,2	+6,4	+13,0	6,5	18,6	89,1	10,9
2000–60	23,6±3,5	25,0±3,7	22,3±3,2	23,6	–1,2	+5,4	2,7	10,8	94,4	5,7
2118–57	17,6±0,6	27,0±0,2	22,4±0,9	22,3	–2,5	+4,1	9,4	34,8	82,6	21,0
2139–5	28,7±2,3	24,5±2,9	31,7±1,6	28,3	+3,5	+10,1	7,2	22,7	89,3	12,8
2142–1	22,1±2,6	26,0±1,7	28,6±3,5	25,6	+0,8	+7,4	6,5	22,7	89,5	12,8
Невский, st.	28,1±2,5	20,0±2,3	26,4±2,6	24,8	–	+6,6	8,1	28,8	88,3	17,2
Удача, st.	17,9±3,0	15,3±1,4	21,4±4,6	18,2	–6,6	–	6,1	28,5	85,0	16,8
НСР ₀₅	3,2	7,4	8,8							

Таблица 2. Полевая устойчивость гибридов и сортов картофеля к фитопатогенам
Table 2. Field resistance of hybrids and varieties of potato to phytopathogens

Гибрид/сорт	Устойчивость клубней, балл			Устойчивость ботвы, балл		
	парша обыкновенная	ризиктониоз	фитофтороз	фитофтороз	ризиктониоз	альтернариоз
1992–14	7–9	9	9	8–9	9	8–9
2000–60	7–9	9	5–9	8–9	9	9
2118–57	6–9	9	3–9	8–9	9	9
2139–5	6–9	9	9	9	9	9
2142–1	4–7	9	3–9	8–9	9	9
Невский, st.	4–5	9	9	7–8	9	6–9
Удача, st.	4–8	9	1–9	4–8	9	4–9

шал стандарты по размаху урожайности, который составил 34,8%. Лучшие же показатели отмечены у гибридов 1992–14 и 2000–60 (18,6% и 10,8% соответственно), что в 2,0–2,5 раза ниже, чем у стандартов. Это свидетельствует об их высокой стабильности на фоне значительных климатических колебаний, которые происходили в 2018–2020 гг.

Стоит отметить, что гибрид 2000–60 не только обладает лучшей стабильностью при формировании урожая, но и наиболее полно реализует свой потенциал урожайности. Данный показатель у гибрида составил 94,4%. Гибрид 2118–57 показал наименьший потенциал реализации урожайности, который составил всего 82,6%. Остальные гибриды реализовали свой потенциал на уровне стандартов.

Особую ценность для неблагоприятных природных условий Республики Коми представляют сорта с малым коэффициентом вариаций и высокой урожайностью. Среди изучаемых гибридов наименьший показатель данного коэффициента отмечен у гибридов 2000–60 (5,7%) и 1992–14 (10,9%). При этом гибрид 2000–60 имеет урожайность на уровне стандартов, а 1992–14 на 6,0–13,0 т/га превышает их.

В ходе испытаний гибриды проходили строгий отбор по их полевой устойчивости к болезням. В питомнике основного испытания проведен лабораторный ПЦР-анализ гибридов на устойчивость к раку и нематод.

По результатам проведенного предварительного испытания устойчивости картофеля к возбудителю рака (Далемский патотип) в лабораторных условиях 2020 года все представленные образцы характеризуются как устойчивые. По отношению к золотистой картофельной нематод (патотип Ro1) устойчивыми являются образцы 1992–14, 2000–60, 2139–5 и восприимчивыми — 2118–57, 2142–1.

Оценка полевой резистентности к основным фитопатогенам выявила высокую устойчивость всех гибридов по клубням и ботве к ризиктониозу и альтернариозу, фитофторозу по ботве. Устойчивость клубней изучаемых гибридов к парше обыкновенной — умеренная (у стандарта (сорт Невский) — средняя). У гибридов 2118–57 и 2142–1 низкая устойчивость клубней к фитофторозу.

Выводы

В результате комплексной оценки образцов картофеля в питомнике основного испытания выделены три перспективных гибрида: 1992–14, 2000–60 и 2139–5 со средней урожайностью на уровне сортов-стандартов и выше (23,6–31,2 т/га), а также обладающие высокими показателями стабильности формируемого урожая на фоне неблагоприятных погодных условий Республики Коми. Кроме того, данные гибриды демонстрируют высокую полевую устойчивость к основным фитопатогенам и вирусным заболеваниям.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М. : ФГБНУ «Росинформагротех». 2020. 680 с. [State register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. «Plant varieties» (official publication). Moscow : FGBNU «Rosinformagrotekh». 2020. 680 p. (In Russ.).]
2. Шморгунов Г.Т., Тулинов А.Г., Конкин П.И. [и др.]. Развитие агротехнологий повышения продуктивности картофеляводства в условиях Севера: монография. Сыктывкар : ФГБНУ НИИСХ Республики Коми; ГОУ ВО КРАГСИУ. 2016. 127 с. [Shmorgunov G.T., Tulinov A.G., Konkin P.I. [et al.]. The development of agricultural technologies to increase the productivity of potato growing in the North: a monograph. Syktyvkar : FGBNU NIISKH Respubliki Komi; GOU VO KRAGSIU. 2016. 127 p. (In Russ.).]
3. Шморгунов Г.Т., Тулинов А.Г., Булатова Н.В. [и др.]. Система земледелия Республики Коми: монография. Сыктывкар : ГОУ ВО КРАГСИУ. 2017. 225 с. [Shmorgunov G.T., Tulinov A.G., Bulatova N.V. [et al.]. Farming system of the Komi Republic: monograph. Syktyvkar : GOU VO KRAGSIU. 2017. 225 p. (In Russ.).]
4. Зайнуллин В.Г., Юдин А.А., Куш А.А. [и др.]. Исследование сортов и гибридов картофеля из селекционного питомника ФИЦ Коми НЦ УрО РАН на наличие маркеров устойчивости к фитопатогенам. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019;(7): 85-91. [Zaynulin V.G., Yudin A.A., Kush A.A. [et al.]. Research of varieties and hybrides of potato from a selective kennel of FITS Komi SC URO RAS available for phytopathogen resistance markers. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2019;(7): 85-91. (In Russ.).]
5. Konstantinova S., Fadeev A. Evaluation of potato varieties as a source material for selection. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;548(7): 072001. doi: 10.1088/1755-1315/548/7/072001.
6. Ozturk G., Yildirim Z. New potato breeding clones for regional testing in western Turkey. Turkish Journal of Field Crops. 2020;25(2): 131-137. doi: 10.17557/tjfc.831907.
7. Писарев Б.А., Яшина И.М., Макаров П.П. [и др.]. Методические указания по технологии селекции картофеля. М. : Россельхозакадемия; ВНИИХХ. 1994. 24 с. [Pisarev B.A., Yashina I.M., Makarov P.P. [et al.]. Methodical instructions on potato breeding technology. Moscow : Rossel'khozakademiiya; VNIKKH. 1994. 24 p. (In Russ.).]
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть. М. : Минсельхоз России; ФГБУ «Госсорткомиссия». 2019. 329 с. [Methodology for state variety testing of agricultural crops. First release. A common part. Moscow : Minsel'khoz Rossii; FGBU «Gossortkomissiya». 2019. 329 p. (In Russ.).]
9. Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их

расчет и анализ: методические рекомендации. Новосибирск : Редакционно-полиграфическое объединение СО ВАСХНИЛ. 1984. 24 с. [Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. Parameters of ecological plasticity of agricultural plants, their calculation and analysis: methodical recommendations. Novosibirsk : Redaktionno-poligraficheskoe ob'edinenie SO VASKhNIL. 1984. 24 p. (In Russ.).]

10. АгроДиагностика. Инструкции по применению наборов реагентов для ПЦР диагностики фитопатогенов. Режим доступа: <https://agrodiagnostica.ru/docsandinstructions/instructions> [Дата обращения: 23.03.2021]. [AgroDiagnostica. Instructions for use of reagent kits for PCR diagnostics of phytopathogens. Available from: <https://agrodiagnostica.ru/docsandinstructions/instructions> [Accessed: March 23, 2021]. (In Russ.).]

11. Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М. : ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». 2006. 70 с. [Simakov E.A., Sklyarova N.P., Yashina I.M. Methodical instructions on the technology of the potato breeding process. Moscow : ООО «Redaktsiya zhurnala «Dostizheniya nauki i tekhniki APK». 2006. 70 p. (In Russ.).]

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Колос, 1979. 416 с. [Dospikhov B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow : Kolos. 1979. 416 p. (In Russ.).]

13. Котова З.П., Евдокимова З.З., Калашник М.В. [и др.]. Подбор перспективных гибридов картофеля по параметрам их адаптивности для условий Европейского Севера. *Аграрный вестник Урала*. 2019;7(186): 26-32.

doi: 10.32417/article_5d52af44264156.24918284. [Kotova Z.P., Evdokimova Z.Z., Kalashnik M.V. [et al.]. Perspective potato hybrids selection by their adaptability factors in the European north conditions. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2019;7(186): 26-32. (In Russ.). doi: 10.32417/article_5d52af44264156.24918284.

14. Глаз Н.В., Васильев А.А., Дергилева Т.Т. [и др.]. Оценка экологической пластичности среднеранних и среднеспелых сортов картофеля. *Дальневосточный аграрный вестник*. 2019;1(49): 10-19. doi: 10.24411/1999-6837-2019-11002. [Glaz N.V., Vasil'ev A.A., Dergileva T.T. [et al.]. Assessment of ecological plasticity of mid-early and mid-season potato varieties. *Far East Agrarian Bulletin*. 2019;1(49): 10-19. (In Russ.). doi: 10.24411/1999-6837-2019-11002.

15. Попова Л.А., Головина Л.Н., Шаманин А.А. [и др.]. Оценка продуктивности и адаптивности сортов картофеля различных групп спелости в условиях Архангельской области. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2017;(3): 26-31. [Popova L.A., Golovina L.N., Shamanin A.A. [et al.]. Estimation of productivity and adaptivity of potato varieties of different ripening groups under conditions of Arkhangelsk region. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2017;3(58): 26-31. (In Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Тулинов Алексей Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Института агробиотехнологий Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук».

Лобанов Александр Юрьевич, младший научный сотрудник Института агробиотехнологий Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук».

ABOUT THE AUTHORS:

Aleksei G. Tulinov, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of Institute of Agrobiotechnology of the Federal Research Center of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

Aleksander Yu. Lobanov, Junior Researcher of Institute of Agrobiotechnology of the Federal Research Center of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences., junior researcher

УДК 631.559:631.582:631.92

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-89-92>

Краткий обзор/Brief review

**Хрипунов А.И.,
Общая Е.Н.***ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 356241,
Ставропольский край, г. Михайловск,
ул. Никонова, 49
E-mail: sniish@mail.ru***Ключевые слова:** продуктивность, севооборот, минеральные удобрения, сбор зерна, выход кормовых единиц**Для цитирования:** Хрипунов А.И., Об-
щая Е.Н. Продуктивность зерновых севообо-
ротов в ландшафтных условиях Центрального
Предкавказья. Аграрная наука. 2021; 351
(7-8): 89–92.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-89-92>**Конфликт интересов отсутствует****Alexander I. Khripunov,
Elena N. Obshchiya***North Caucasus Federal Agrarian Research Centre,
356241, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, st.
Nikonova, 49
E-mail: sniish@mail.ru***Key words:** productivity, crop rotation, mineral
fertilizers, grain collection, exit feed units**For citation:** Khripunov A.I., Obshchiya E.N.
Productivity of grain crop rotations in the
landscape conditions of the Central Ciscaucasia.
Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 89–92. (In
Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-89-92>**There is no conflict of interests**

Продуктивность зерновых севооборотов в ландшафтных условиях Центрального Предкавказья

РЕЗЮМЕ

Повышение урожайности наиболее рентабельных полевых культур и их размещение в севооборотах является актуальной проблемой земледелия. Цель исследований — изучить продуктивность зерновых севооборотов с различным насыщением озимой пшеницей на различных фонах питания и таксонах ландшафта в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Продуктивность зерновых севооборотов зависит от складывающихся погодных условий, внесения минеральных удобрений, насыщения севооборотов озимой пшеницей и местоположения в рельефе. Максимальный выход зерновых единиц наблюдался в севооборотах с озимыми культурами. В севообороте с яровым ячменем их собрали на 3,5–4,2 ц меньше. Применение удобрений увеличивало сбор зерновых единиц в среднем на 4,9–6,1 ц/га. На окраине плакора (A_1) в связи с более низким плодородием почв получен минимальный сбор зерновых единиц (20,2 ц). На среднем (A_2) и нижнем (A_3) склоне их сбор повышался на 11,7 ц, или 57,9%, и 14,5 ц, или 71,8%. В первом севообороте с 60%-ным насыщением озимой пшеницы получен максимальный выход зерна этой культуры. Во втором и третьем севообороте с 40%-ным насыщением зерна собрали на 6,2–6,3 ц меньше. Внесение удобрений в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ увеличивало сбор зерна в первом севообороте на 4,1, во втором — на 2,2 и в третьем — на 2,4 ц, а по таксонам: на A_1 — на 1,4, на A_2 — на 3,6 и на A_3 — на 3,8 ц. По таксонам ландшафта выход зерна озимой пшеницы различался на 7,9–10,2 ц при максимальном значении на нижнем склоне. По выходу зерновых и кормовых единиц на всех фонах питания лидировали 1-й и 3-й севообороты, а по выходу зерна озимой пшеницы — севооборот с 3 полями озимой пшеницы.

Productivity of grain crop rotations in the landscape conditions of the Central Ciscaucasia

ABSTRACT

Increasing the yield of the most profitable field crops and their placement in crop rotations is an urgent problem of agriculture. The purpose of the studies is to study the productivity of grain crop rotations with various saturation of winter wheat on various power backgrounds and landscape taxons in the zone of unstable moisturizing of the Stavropol Territory. Productivity of grain crop rotations depends on the developing weather conditions, the introduction of mineral fertilizers, saturation of crop rotations with winter wheat and location in the relief. The maximum yield of grain units was observed in crop rotations with winter crops. In crop rotation with a spring barley, they were collected by 3.5–4.2 c less. The use of fertilizers increased the collection of grain units on average by 4.9–6.1 c/ha. On the outskirts of the placard (A_1) due to lower soil fertility the minimum collection of grain units was obtained (20.2 c). On average (A_2) and lower (A_3) slopes their fee increased by 11.7 c, or 57.9%, and by 14.5 c, or 71.8%. In the first crop rotation with 60% saturation of winter wheat the maximum yield of the grain of this culture was obtained. In the second and third crop rotation with 40% grain saturation was assembled by 6.2–6.3 c less. Putting fertilizers in a dose of $N_{40}P_{40}K_{40}$ increased the grain collection in the first crop rotation by 4.1, in the second — by 2.2 and in the third — by 2.4 c, and according to taxons: on A_1 — by 1.4, on A_2 — by 3.6 and on A_3 — by 3.8 c. According to the landscape taxons, the release of grain of winter wheat differed at 7.9–10.2 c with the maximum value on the lower slope. Upon the exit of the grain and feed units on all power backgrounds, 1st and 3rd crop turns were leading, and in the exit of the grain of winter wheat — crop rotation with 3 fields of winter wheat.

Поступила: 2 апреля
После доработки: 27 июля
Принята к публикации: 10 августа

Received: 2 April
Revised: 27 July
Accepted: 10 August

Введение

В рыночных условиях хозяйствования в связи с существенным изменением основ землепользования одним из основных средств увеличения производства зерна является использование специализированных севооборотов, положительно влияющих на почвенные процессы и баланс питательных веществ, способных создавать благоприятные условия для улучшения и стабилизации водного режима почвы [1–4].

Система севооборотов позволяет наиболее целесообразно использовать почвенную влагу, в значительной степени предотвращать негативное действие засухи и почвенной эрозии, регулировать почвенное плодородие, решать проблемы с разработкой и внедрением в производство современных агротехнологий в рамках агроландшафтных систем земледелия [5–7].

Состав и размещение культур в севооборотах должен соответствовать современным агроклиматическим изменениям зон возделывания, складывающейся ситуации на зерновом рынке, учитывать адаптивность культур к местоположению и плодородию ландшафтов и своевременно вносить необходимые коррективы в условиях крайней нестабильности мировой конъюнктуры [8–10].

Цель исследований — изучить продуктивность зерновых севооборотов с различным насыщением озимой пшеницей на различных фонах питания и таксонах ландшафта в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Условия, материалы и методы исследования

Летне-осенний период 2017 г. был очень засушлив. ГТК за июль — октябрь составил 0,49. За сентябрь выпало всего 15 мм осадков (35%). Перед посевом в 3-й декаде сентября осадки отсутствовали. Температура воздуха в сентябре превышала норму (1981–2010 гг.) на 3,4 °С. В первой декаде октября было сухо и прохладно и лишь во второй и третьей декадах выпало обильное количество осадков, что позволило получить всходы озимых. Весенне-летние условия в 2018 г. были такими же засушливыми, как и летне-осенние. ГТК за апрель — июнь составил 0,41.

ГТК за июль — октябрь 2018 г. составил 0,85. Перед посевом выпало всего 7 мм осадков при повышенной температуре воздуха (на 2,2 °С), а за весь месяц температура была повышена на 1,8 °С. В первой декаде октября выпало 13 мм осадков, во второй — отсутствовали, в третьей — 29 мм. Температура в октябре превышала норму на 2,7 °С, а в 3-й декаде — на 4,5 °С. Недобор осадков за апрель составил 55%, за май — 75 и за июнь — 68%, а за всю весенне-летнюю вегетацию 2019 г. — 67% при повышенной температуре на 2,3 °С. ГТК за апрель-июнь составил 0,52.

За сентябрь 2019 г. выпало 51 мм осадков при норме 43 мм. В первой декаде октября выпало 17 мм, что позволило получить всходы озимых. Во второй и третьей декадах осадки практически отсутствовали. Октябрь был теплым. В феврале, марте и апреле осадков выпало меньше нормы на 34, 85 и 83%. Недобор осадков за январь — апрель 2020 г. составил 65 мм. Несмотря на то, что май (ГТК = 1,69) и июнь (ГТК = 1,26) были благоприятными, за январь — июнь недополучено 56 мм осадков. В предшествующий 2019 г. недобор осадков за

год составил 167 мм, что негативно сказалось на продуктивности полевых культур.

Таким образом, в большинстве лет предпосевной и посевной периоды озимой пшеницы были засушливыми. В 2018 г. была апрельско-июньская, в 2019 г. июньская и в 2020 г. — мартовско-апрельская засухи. Никогда еще за последние 60 лет не было 3 года подряд такого неблагоприятного сочетания летне-осенних и весенне-летних засух.

Исследования проводили в 2018–2020 гг. в трех пятипольных зерновых севооборотах, полностью развернутых во времени и пространстве на экспериментальном полигоне «Агроландшафт», организованном в 1996 году на площади 216 га в виде действующей модели фермерского хозяйства.

Полигон относится к урочищу Балки Ташлянского ландшафта байрачных лесостепей. Землепользование представлено склоновыми землями от 2° до 5° и организовано на ландшафтных принципах, которые выявили: А₁ — подурочище окраины плакора, А₂ — подурочище верхней части склона, А₃ — подурочище нижней части склона.

Характеристика почвенного покрова и рельефа участка:

таксон А₁с одержит 2,3% гумуса, Р₂О₅ — 10 мг/кг, К₂О — 133 мг/кг, мощность профиля — 59 см, балл бо- нитета — 37, характер рельефа — плакор;

таксон А₂с одержит 3,2% гумуса, Р₂О₅ — 21 мг/кг, К₂О — 205 мг/кг, мощность профиля — 81 см, балл бо- нитета — 45, характер рельефа — склон коренной;

таксон А₃ содержит 3,7% гумуса, Р₂О₅ — 10 мг/кг, К₂О — 223 мг/кг, мощность профиля — 71 см, балл бо- нитета — 48, характер рельефа — склон коренной.

Опыт заложен по 3-факториальной схеме: А₃В₂С₃.

Фактор А — севооборот: три 5-польных зерновых се- вооборота;

Фактор В — фон питания:

1 — естественное плодородие почвы;

2 — средние дозы минеральных удобрений (за рота- цию каждого севооборота N₁₈₉P₂₂₀K₁₈₀).

Фактор С — местоположение в рельефе:

1 — почвы плакора, чернозем обыкновенный, слабо- гумусированный, щебенчато-супесчаный (легкий сугли- нок), крутизна 1,3°;

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

3 — почва склонов речных долин, 3,4° Ю-ЮВ экс- позиции, чернозем обыкновенный, среднемощный, сред- несуглинистый.

Агротехника возделывания полевых культур обще- принятая для зоны неустойчивого увлажнения. Общая площадь деланки 72 м², учетная — 18 м². Повторность

Таблица 1. Схема чередования культур и система удобрений в севооборотах

Table 1. Crop rotation scheme and fertilization system in crop rotations

№ севооборота			Система удобрений
1	2	3	
Горох	Горох	Горох	N ₉ P ₄₀
Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀
Озимая пшеница	Яровой ячмень	Озимый ячмень	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀
Озимый рапс (лен)	Озимый рапс (лен)	Озимый рапс (лен)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀

Таблица 2. Урожайность различающихся по севооборотам культур в годы исследований, т/га
Table 2. Yield of crops with different crop rotations in the years of research, t/ha

Культура	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	Р
Контроль (без удобрений)					
Озимая пшеница	2,85	3,76	2,24	2,95	
Озимый ячмень	3,06	4,06	2,35	3,16	
Яровой ячмень	0,83	1,46	1,95	1,41	
Удобренный фон					0,042
Озимая пшеница	3,86	4,31	2,57	3,58	
Озимый ячмень	3,70	5,06	2,54	3,77	
Яровой ячмень	1,09	1,63	2,65	1,79	

Таблица 3. Продуктивность севооборотов в зерновых единицах на разных фонах питания и таксонах агроландшафта, ц
Table 3. Productivity of crop rotations in grain units on different nutritional backgrounds and taxons of the agricultural landscape, c

№ севооборота (с/о)	A ₁		A ₂		A ₃		Среднее		
							фон * с/о		с/о
	н/уд	уд.	н/уд	уд.	н/уд	уд.	н/уд	уд.	
1	19,2	22,9	30,1	36,7	31,5	38,9	26,9	32,8	29,9
2	15,8	19,8	26,6	31,4	29,3	35,1	23,9	28,8	26,4
3	19,9	23,6	29,9	36,7	32,8	40,5	27,5	33,6	30,6
Среднее (фон*таксон)	18,3	22,1	28,9	34,9	31,2	38,2			
Среднее (по таксону)	20,2		31,9		34,7		P ₁₋₂ 0,016	P ₂₋₃ 0,073	P ₁₋₃ 0,008
P ₁ _{уд/неуд}	0,058		0,036		0,032				
P ₂ _{уд/неуд}	0,062		0,013		0,018				
P ₃ _{уд/неуд}	0,065		0,015		0,021				

Таблица 4. Выход зерна озимой пшеницы с 1 га севооборотной площади на разных фонах питания и таксонах агроландшафта, ц
Table 4. The yield of winter wheat grain from 1 ha of the crop rotation area on different nutritional backgrounds and taxons of the agricultural landscape, c

№ севооборота (с/о)	A ₁		A ₂		A ₃		Среднее		
							фон * с/о		с/о
	н/уд	уд.	н/уд	уд.	н/уд	уд.	н/уд	уд.	
1	12,7	14,5	20,4	25,2	21,9	27,5	18,3	22,4	20,4
2	7,8	8,9	14,1	16,8	17,2	20,0	13,0	15,2	14,1
3	8,1	9,2	14,4	17,7	16,5	19,3	13,0	15,4	14,2
Среднее (фон*таксон)	9,5	10,9	16,3	19,9	18,5	22,3			
Среднее (по таксону)	10,2		18,1		20,4		P ₁₋₂ 0,021	P ₂₋₃ 0,057	P ₁₋₃ 0,001
P ₁ _{уд/неуд}	0,164		0,043		0,038				
P ₂ _{уд/неуд}	0,076		0,048		0,041				
P ₃ _{уд/неуд}	0,068		0,046		0,044				

опыта — трехкратная. Оценку севооборотов проводили по выходу зерна озимой пшеницы и всех зерновых и кормовых культур с гектара севооборотной площади.

Результаты исследований

Изучаемые севообороты различаются между собой чередованием культур в 3-ем поле, где после гороха на зерно и озимой пшеницы в первом севообороте размещена вторая озимая пшеница, во втором — яровой ячмень и в третьем — озимый ячмень. В связи с весенне-летней засухой в последние три года урожайность ярового ячменя по сравнению с озимыми зерновыми значительно снизилась: на фоне без внесения удобрений — в 2,1–2,2 раза, а с внесением удобрений — в 2,0–2,1 раза. Достоверные различия по урожайности между фонами питания отмечены только по озимой пшенице (табл.2).

Статистическая значимость различий между показателями опытной и контрольной групп — при $p < 0,05$ (критерий Манна — Уитни).

Максимальный выход зерновых единиц наблюдался в 3-м и 1-м севооборотах с озимыми культурами. В севообороте с яровым ячменем зерновых единиц с гектара севооборотной площади собрали на 3,5–4,2 ц меньше. Применение минеральных удобрений способствовало увеличению сбора зерновых единиц в среднем по севооборотам на 4,9–6,1 ц/га. На окраине плакора (A₁) в связи с более низким плодородием и более легким механическим составом почв получен минимальный сбор зерновых единиц (20,2 ц). На среднем (A₂) и нижнем (A₃) склоне сбор зерновых единиц повышался на 11,7 ц, или 57,9%, и 14,5 ц, или 71,8%. Отдача от применения минеральных удобрений минимальной была также на окраине плакора, на таксонах A₂ и A₃ прибавка от удобрений увеличилась на 2,2–3,2 ц/га по сравнению с A₁. Существенные различия по выходу зерновых единиц между фонами питания наблюдались по всем севооборотам на среднем и нижнем склоне и между таксонами A₁₋₂ и A₁₋₃ (табл. 3).

Максимальный выход зерна озимой пшеницы получен в первом севообороте с 60%-ным насыщением этой культуры. Во втором и третьем севообороте с 40%-ным насыщением озимой пшеницей зерна собрали на 6,2–6,3 ц меньше. Внесение минеральных удобрений в дозе N₄₀P₄₀K₄₀ под предпосевную культивацию уве-

Таблица 5. Продуктивность зерновых севооборотов на разных фонах питания, ц (среднее по таксонам)
Table 5. Productivity of grain crop rotations on different nutritional backgrounds, c (average for taxones)

№ с/о	Контроль			Удобренный фон		
	всего зерновых	в том числе озимой пшеницы	кормовых единиц	всего зерновых	в том числе озимой пшеницы	кормовых единиц
1	26,9	18,3	33,9	32,8	22,4	40,8
2	23,9	13,0	31,5	28,8	15,2	36,2
3	27,5	13,0	34,9	33,6	15,4	42,7
Р _{уд/контроль}				0,034	0,052	0,004

личивало сбор зерна озимой пшеницы в первом севообороте на 4,1 ц, во втором — на 2,2 ц и в третьем — на 2,4 ц, а по таксонам: на А₁ — на 1,4 ц, на А₂ — на 3,6 и на А₃ — на 3,8 ц. На окраине плакора выход зерна озимой пшеницы с 1 га севооборотной площади составил всего 10,2 ц, на среднем склоне он повышался на 7,9 ц, а на нижнем склоне возрастал в 2 раза. Достоверные различия по выходу зерна озимой пшеницы между фонами питания наблюдались по всем севооборотам на среднем и нижнем склоне и между таксонами А₁₋₂ и А₁₋₃ (табл. 4).

По сбору зерна озимой пшеницы лидировал 1-й севооборот с 3 полями озимой пшеницы. Выход зерна озимой пшеницы по таксонам ландшафта различался на 77,5–200%, а улучшение условий минерального питания увеличивало его сбор в среднем на 2,93 ц/га. Максимальный выход зерновых единиц и зерна озимой пшеницы наблюдался на нижнем склоне (А₃). По выходу кормовых единиц на всех фонах питания лидировали 3-й и 1-й севообороты с озимыми зерновыми. Достоверные различия по севооборотам между фонами питания отмечены по выходу зерновых и кормовых единиц (табл. 5).

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Уланов А. К., Будажапов Л. В. Продуктивность каштановой почвы в зависимости от условий увлажнения при многолетнем воздействии севооборотов, приемов основной обработки и удобрений в сухой степи. Земледелие. 2019; 1: 15–18. [Ulanov A.K., Budazhapov L.V. Productivity of chestnut soil depending on moisture conditions under long-term influence of crop rotations, methods of basic processing and fertilizers in dry steppe. Zemledelie. 2019; 1: 15–18. (In Russ.)]

2. Гладышева О.В., Свирина В.А., Артюхова О.А. Влияние севооборотов и минеральных удобрений на гумусовое состояние почвы в длительном стационарном опыте. Аграрная наука. 2020; 10: 83–87. [Gladysheva O.V., Svirina V.A., Artyukhova O.A. The influence of crop rotations and mineral fertilizers on the humus state of the soil in a long-term stationary experiment. Agrarnaya nauka. 2020; 10: 83–87. (In Russ.)]

3. Шеховцов Г. А., Чайкина Н. Н. Мониторинг плодородия почв, динамика применения минеральных и органических удобрений, баланс элементов питания в почвах восточной части Ставропольского края. Земледелие. 2018; 6: 21–26. [Shekhovtsov G. A., Chaikina N. N. Monitoring of soil fertility, the dynamics of the use of mineral and organic fertilizers, the balance of nutrients in the soils of the eastern part of the Stavropol Territory. Zemledelie. 2018; 6: 21–26. (In Russ.)]

4. Морозов Н.А., Лиходиевская С.А., Хрипунов А.И., Община Е.Н. Влияние предшественников на водообеспеченность посевов озимой пшеницы в засушливой зоне Ставрополя. Известия Оренбургского ГАУ. 2018; 2 (70): 47–50. [Morozov N.A., Likhodievskaya S.A., Khripunov A.I., Obshchiya E.N. The influence of predecessors on the water supply of winter wheat crops in the arid zone of the Stavropol Territory. Izvestiya Orenburskogo GAU. 2018; 2 (70): 47–50. (In Russ.)]

5. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. Ставрополь: Агрус. 2013. 520с. [Kulintsev V.V., Godunova E.I., Zhelnakova L.I. and others. The new generation farming system of

Выводы

Урожайность полевых культур и продуктивность зерновых севооборотов зависит от складывающихся погодных условий, внесения минеральных удобрений, насыщения севооборотов озимой пшеницей и местоположения в рельефе. По таксонам ландшафта выход зерновых единиц различался на 11,7–14,5 ц, а зерна озимой пшеницы — на 7,9–10,2 ц при максимальном значении этих показателей на нижнем склоне. По выходу зерновых и кормовых единиц на всех фонах питания лидировали 1-й и 3-й севообороты, а по выходу зерна озимой пшеницы — 1-й севооборот с 3 полями озимой пшеницы. Улучшение условий минерального питания способствовало увеличению выхода зерновых единиц в среднем по севооборотам на 5,6 ц/га, а зерна озимой пшеницы — на 2,9 ц/га.

Исследования позволяют усовершенствовать агротехнику возделывания полевых культур на склоновых землях, подобрать наиболее адаптивные культуры к плодородию почв таксонов и положению в рельефе агроландшафта при минимальном изъятии земли из пашни (5,2–7,9%) под создание полифункциональных каркасов устойчивости из травяных и лесных полос.

the Stavropol Territory. Stavropol: Agrus. 2013. 520 p. (In Russ.)]

6. Менькина Е.А., Кузыченко Ю.А. Эффективность возделывания озимой пшеницы по различным стерновым фонам в агроландшафте зоны Центрального Предкавказья. Аграрный вестник Урала. 2019; 9 (188): 6–12. [Menkina E.A., Kuzychenko Yu.A. Efficiency of winter wheat cultivation on different stubble backgrounds in the agricultural landscape of the Central Ciscaucasia zone. Agrarny Vestnik Urala. 2019; 9(188): 6–12. (In Russ.)]

7. Менькина Е.А., Кузыченко Ю.А. Эффективность возделывания озимой пшеницы на различных таксонах агроландшафта в зоне Центрального Предкавказья. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019; 5(79): 69–72. [Menkina E.A., Kuzychenko Yu.A. Efficiency of winter wheat cultivation in various taxa of the agricultural landscape in the Central Ciscaucasia zone. Izvestiya Orenburskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; 5(79): 69–72. (In Russ.)]

8. Морозов Н.А., Лиходиевская С.А., Хрипунов А.И. и др. Продуктивность зерновых севооборотов в условиях изменения климата. Земледелие. 2016; 8: 8–11. [Morozov N.A., Likhodievskaya S.A., Khripunov A.I. and others. Productivity of grain crop rotations in conditions of climate change. Zemledelie. 2016; 8: 8–11. (In Russ.)]

9. Гагиев Б.В., Кануков З.Т., Лазаров Т.К. и др. Продуктивность полевого плодосменного севооборота в зависимости от удобрений на выщелоченных черноземах. Известия Горского ГАУ. 2017; 4(54): 25–31. [Gagiev B.V., Kanukov Z.T., Lazarov T.K. and others. Productivity of field crop rotation depending on fertilizers on leached chernozems. Izvestiya Gorskogo GAU. 2017; 4(54): 25–31. (In Russ.)]

10. Антонов С.А. Тенденции изменения климата и их влияние на земледелие Ставропольского края. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017; 4 (66): 43–46. [Antonov S.A. Climate change trends and their impact on agriculture in the Stavropol Territory. Izvestiya Orenburskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017; 4 (66): 43–46. (In Russ.)]

УДК 631.527:633.2:551.581.21

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-93-96>

Оригинальное исследование/Original research

**Павлова С.А.,
Пестерева Е.С.**

Якутский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова
ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН, 677001, Республика
Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлин-
ского 23/1
E-mail: Lena79pestereva@mail.ru

Ключевые слова: травостой, смеси, много-
летние травы, зеленая масса, урожайность,
качество, зеленый конвейер

Для цитирования: Павлова С.А., Пестере-
ва Е.С. Организация зеленого конвейера из
районированных многолетних трав в условиях
Крайнего Севера. Аграрная наука. 2021; 351
(7-8): 93–96.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-93-96>**Конфликт интересов отсутствует****Sakhayana A. Pavlova,
Elena S. Pestereva**

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture
named after M.G. Safronov, 23/1 Bestuzhev-
Marlinskogo st., Yakutsk, 677001, Republic of
Sakha (Yakutia)
E-mail: Lena79pestereva@mail.ru

Key words: herbage, mixtures, perennial
grasses, green mass, yield, quality, green
conveyor

For citation: Pavlova S.A., Pestereva E.S.
Organization of a green conveyor of zoned
perennial grasses in the Far North. Agrarian
Science. 2021; 351 (7-8): 93–96. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-93-96>**There is no conflict of interests**

Организация зеленого конвейера из районированных многолетних трав в условиях Крайнего Севера

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Цель работы — создание зеленого конвейера из многолетних рай-
онированных трав на пойменных лугах. Впервые в условиях Крайнего Севера на
основании полевого экспериментального опыта изучен видовой состав и режим
использования многолетних злаковых и бобовых трав для организации зеленого
конвейера.

Методы. Исследования проводили в 2018–2020 гг. в полевых условиях на опытном
поле лаборатории кормопроизводства ФГБУН ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова Ханга-
ласского улуса Республики Саха (Якутия). Почва опытного участка — мерзлотная
пойменная дерновая легкосуглинистая. Посев проведен летним сроком в первой
декаде июля.

Результаты. В статье включены данные урожайности, химического состава и пи-
тательной ценности, экономической эффективности многолетних трав. За годы
исследований максимальная урожайность получена из злаковых травосмесей
кострец (20) + п ырейник (16) — 4,0 т/га зеленой массы, что выше естественного
травостоя на 2,4 т/га зеленой массы. Урожайность чистого посева люцерны сер-
повидной (8 кг/га) составила 4,5 т/га зеленой массы. Максимальную урожайность
из бобово-злаковых травосмесей обеспечила двухкомпонентная смесь люцерна
(8 кг/га) + кострец (10 кг/га) — 4,9 т/га зеленой массы. Наиболее высокое содер-
жание сырого протеина при создании зеленого конвейера из одновидовых зла-
ковых посевов отмечается у овсяницы красной — 18,2%, при этом содержание
обменной энергии — 9,1 МДж, кормовых единиц — 0,66, переваримого протеина
— 122 г в 1 кг сухого вещества. Из бобово-злаковых травостоев наибольшее со-
держание сырого протеина обеспечивает люцерна (8 кг/га) — 19,0%, при этом со-
держание обменной энергии — 9,3 МДж, кормовых единиц — 0,70, переваримого
протеина — 120 г в 1 кг сухого вещества. При создании зеленого конвейера из
злаковых травостоев получен высокий условно-чистый доход при посеве костреца
безостого (20 кг/га) + п ырейника (16 кг/га) — 5688 руб./га, при этом стоимость
продукции — 120 00 руб./га, рентабельность — 90%.

Organization of a green conveyor of zoned perennial grasses in the Far North

ABSTRACT

Relevance. The aim of the work is to create a green conveyor belt of perennial zoned
grasses in floodplain meadows. For the first time in the Far North on the basis of field
experience were studied species composition and mode of use of perennial grasses and
legumes for green belt.

Methods. The research was conducted in 2018–2020 in field conditions in the
experimental field laboratory of horticulture of Yakut Scientific Research Institute of
Agriculture named after M.G. Safronov in the Khangalassky ulus of the Sakha Republic
(Yakutia). The soil of the experimental site is permafrost floodplain turf light loamy.
Sowing was carried out in summer in the first decade of July.

Results. The article includes data on the yield, chemical composition and nutritional
value, and economic efficiency of perennial grasses. Over the years of research, the
maximum yield was obtained from the grass mixtures of rumps (20) + wheatgrass (16) —
4.0 t/ha of green mass, which is higher than the natural herbage by 2.4 t/ha of green
mass. The yield of net sowing of sickle alfalfa (8 kg/ha) was 4.5 t/ha of green mass.
The maximum yield from leguminous grass mixtures was provided by a two-component
mixture of alfalfa (8 kg/ha) + stalk (10 kg/ha) — 4.9 t/ha of green mass. The highest
content of crude protein when creating a green conveyor from single-species cereal
crops is observed in red oatmeal — 18.2%, while the content of exchange energy is
9.1 MJ, feed units — 0.66, digestible protein — 122 g in 1 kg of dry matter. Of legumes
and cereals the highest content of raw protein is provided by alfalfa (8 kg/ha) — 19.0%,
while the content of exchange energy is 9.3 MJ, feed units — 0.70, digestible protein is
120 g per 1 kg of dry matter. When creating a green conveyor from grass stands, a high
conditional net income is obtained when sowing boneless stalk (20 kg/ha) + w heatgrass
(16 kg/ha) — 5688 rubles/ha, while the cost of production is 12,000 rubles/ha, the
profitability is 90%.

Поступила: 21 февраля
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 21 February
Revised: 30 May
Accepted: 10 september

Введение

В Республике Саха (Якутия) основным направлением сельского хозяйства является животноводство. 1 января 2020 г. в хозяйствах всех категорий поголовье лошадей составило 184 тыс. голов, крупного рогатого скота — 183 тыс. голов, из них коров — 70 тыс. голов. Животноводство Республики Саха характеризуется низкой продуктивностью. В связи с развитием в республике северного животноводства поднимается вопрос обязательного опережающего развития полевого и лугового кормопроизводства. Генетический потенциал продуктивности скота в условиях Севера на 70% определяется кормлением, остальные 30% — технология и селекция. В РС (Я) имеется достаточно сельхозугодий для производства до 50–55 тыс. тонн мяса и до 220 тыс. тонн молока и обеспечения потребным количеством кормов — сена (до 600 тыс. тонн), силоса (60 тыс. тонн), сенажа (50 тыс. тонн) [1].

По республике в среднем за 2016–2020 гг. заготовлено 468,2 тыс. тонн сена, из них наибольшее количество сена заготовлено в 2017 г. — 472,6 тыс. тонн, наименьшее — в 2016 г. — 457,3 тыс. тонн. Все это говорит о том, что объемы заготовки сена полностью зависят от погодных условий года. Значительные площади отдаленных сенокосных угодий заброшены из-за слабой материально-технической базы, отсутствия достаточных финансовых средств у хозяйств, поэтому население их не использует [2]. В последние годы наблюдается сильное вырождение близлежащих естественных сенокосов и пастбищ из-за повышенной скотоемкости, конеёмкости, нарушения сенокосооборота, бессистемной пастбы скота в период отрастания трав весной и осенью, что приводит к резкому снижению урожайности естественных лугопастбищных угодий.

Для правильного решения вопроса о подборе многолетних трав как компонентов зеленого конвейера большое значение имеет изучение особенностей растений и, прежде всего, продуктивности зеленой массы и длительности вегетационного периода [3]. Известно, что злаковые травы животные охотно поедают с начала выхода растений в трубку до колошения. Бобовые растения лучше поедаются с начала стеблевания до конца бутонизации — начала цветения [4, 5]. Цель работы — создание зеленого конвейера из многолетних районированных трав на пойменных лугах.

Методика исследований

Исследования проводили в 2018–2020 гг. в полевых условиях на опытном поле лаборатории кормопроизводства ФГБУН Якутского НИИ сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия). Посев многолетних трав из районированных сортов для создания зеленого конвейера проведен летним сроком. Площадь делянок — 100 м², в четырехкратной повторности, размещение рендомизированное. Минеральные удобрения вносили весной в дозе (NPK)₆₀. Объект исследований — кострец безостый — сорт Хаптагайский, пырейник сибирский — сорт Амгинский, овсяница красная — сорт Мюрюнская, донник белый — сорт Немюгонский.

Схема опыта: злаковые травостой: 1 — естественный травостой — контроль, 2 — кострец безостый, 3 — пырейник сибирский, 4 — овсяница красная, 5 — кострец безостый + пырейник сибирский, 6 — кострец безостый + овсяница красная, 7 — кострец безостый + пырейник сибирский + овсяница красная; бобово-злаковые травостой: 1 — люцерна серповидная,

2 — донник белый, 3 — люцерна + кострец безостый, 4 — люцерна + кострец безостый + донник белый, 5 — люцерна + пырейник сибирский + донник белый, 6 — люцерна + кострец безостый + донник белый + пырейник сибирский, 7 — люцерна + кострец безостый + донник белый + пырейник сибирский + овсяница. Почва — мерзлотная пойменная дерновая легкосуглинистая с содержанием гумуса в слое 0–30 см — 5,4%, общего азота — 0,38%, обеспеченность подвижным фосфором — 323 мг/кг почвы, обменным калием — 161 мг/кг почвы, pH солевой вытяжки — 7,6. Использовались районированные сорта местной Якутской селекции. Технология возделывания трав общепринятая согласно зональной системе Республики Саха (Якутия) [6].

Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам ВНИИ кормов [7] и согласно Методическому пособию по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства [8]. Агрохимические анализы пахотного слоя почвы и химический состав кормов проведены в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ЯНИИСХ на анализаторе SpectraStar 2200. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову [9].

Результаты исследований

Для правильного решения вопроса о подборе культур многолетних трав как компонентов зеленого конвейера большое значение имеет изучение особенностей растений и, прежде всего, продуктивности зеленой массы и длительности вегетационного периода [10]. Возделывание многолетних трав для создания зеленого конвейера на пойменных лугах показало, что урожайность и видовой состав сеяных злаковых и бобово-злаковых травостоев зависели от биологических особенностей изучаемых видов трав и их смесей.

При организации зеленого конвейера из одно-видовых злаковых многолетних трав максимальную урожайность обеспечил кострец безостый (20 кг/га) — 3,5 т/га, из бобово-злаковых — люцерна желтая сорта Якутская (8 кг/га) — 4,5 т/га зеленой массы. Из двухкомпонентных смесей злаковой травосмеси максимальную урожайность получили у костреца (20) + пырейника (16) — 4,0 т/га. Из злаково-бобовых травостоев высокую урожайность обеспечила двухкомпонентная смесь люцерны (8 кг/га) + костреца (10 кг/га) — 4,9 т/га зеленой массы. Высокую урожайность сформировала многокомпонентная травосмесь люцерна (2) + кострец (5) + донник + пырейник (4) + овсяница — 4,6 т/га. Низкой урожайностью отмечается естественный травостой (контроль) — 1,6 т/га, среди изучаемых сеяных злаковых трав — пырейник сибирский (16) — 2,8 т/га, из злаково-бобовых — травосмесь люцерна (6) + пырейник (12) + донник белый — 3,9 т/га. Таким образом, за годы исследований максимальная урожайность получена из злаковых травосмесей у костреца (20) + пырейника (16) — 4,0 т/га зеленой массы, что выше естественного травостоя на 2,4 т/га зеленой массы. Урожайность чистого посева люцерны серповидной (8 кг/га) составила 4,5 т/га зеленой массы. Максимальную урожайность из бобово-злаковых травосмесей обеспечила двухкомпонентная смесь люцерны (8 кг/га) + костреца (10 кг/га) — 4,9 т/га зеленой массы (табл. 1).

Анализ ботанического состава злаковой смеси показал, что основу травостоя составили сеяные виды

Таблица 1. Урожайность и видовой состав злаковых и бобово-злаковых травостоев для создания зеленого конвейера (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 1. Yield and species composition of cereals and legumes for creating a green conveyor belt (average for 2018–2020)

Видовой состав травосмесей (норма высева, кг/га)	Урожайность зеленой массы, т/га	Массовая доля, %			Разнотравье		
		кострец безостый	пырейник	овсяница красная			
Злаковые травосмеси							
1. Естественный травостой	1,6	–	–	–	100		
2. Кострец безостый (20)	3,5	92,0	–	–	8,0		
3. Пырейник сибирский (16)	2,8	–	57,5	–	42,5		
4. Овсяница красная	3,3	–		92,5	7,5		
5. Кострец (20) + пырейник (16)	4,0	53,0	23,5	–	23,5		
6. Кострец (15) + овсяница (12)	3,8	55,5	–	33,0	11,5		
7. Кострец + (10) + пырейник(8) + о всяница(8)	3,8	52,0	12,05	22,0	13,9		
НСР ₀₅	1,7						
Злаково-бобовые травосмеси							
Видовой состав травосмесей (норма высева, кг/га)	Урожайность зеленой массы, т/га	Кострец безостый	Пырейник	Люцерна	Донник белый	Овсяница	Разнотравье
1. Люцерна (8 кг/га)	4,5	-	-	93,8	-	-	6,15
2. Донник белый (12 кг/га)		-	-		-	-	
3. Люцерна (8 кг/га) + кострец (20 кг/ га)	4,9	43,4	-	49	-	-	7,55
4. Люцерна(6)+ к острец(15)+ д онник белый	4,0	45,5	-	49,5	-	-	4,95
5.Люцерна (6)+ п ырейник (12)+ д онник белый	3,9	-	17,6	65,5	-	-	16,8
6. Люцерна(4)+ кострец (10)+ донник+ п ырейник (8)	4,5	38,5	12,0	39,6	-	-	9,8
7. Люцерна (2)+ к острец (5)+ донник+ п ырейник (4)+ о всяница	4,6	32,1	10,6	36,5	-	12,0	8,65
НСР ₀₅	2,3						

как зимостойкие, засухо- и солеустойчивые и много-отавные злаки. Динамика изменения видового состава зеленого конвейера показала, что в двухкомпонентной злаковой смеси кострец (20) + пырейник (16 кг/га) участие костреца достигало 53,0%, пырейника — 23,5%, разнотравье — 23,5% при урожайности 4,0 т/га. Участие костреца в бобово-злаковой травосмеси люцерна (8)+ к острец (10кг г/га) достигало 43,4%, люцерны — 49%, разнотравье — 7,55%. Участие костреца составило до 45,5% на трехкомпонентной бобово-злаковой травосмеси люцерна + кострец + донник, люцерны — 49,5%, разнотравья — 4,95%, что способствовало получению урожая 4,0 т/га зеленой массы. Донник по своим биологическим особенностям полностью выпал из травостоя.

Изучение кормовой ценности, а также динамики химического состава кормовых растений показало, что они различаются между собой по содержанию питательного вещества. За годы исследований из приведенных данных видно, что наиболее высокое содержание сырого протеина по зеленому конвейеру отмечается из одновидовых злаковых посевов у овсяницы красной — 18,2%, при этом содержаниесырого жира — 2,9%, сырой клетчатки — 32,0%, сырой золы — 7,5%, обменной энергии — 9,1 МДж, кормовых единиц — 0,66, переваримого протеина — 122 г в 1 кг сухого вещества.

Из бобово-злаковых травостоев наибольшее содержание сырого протеина отмечается у чистого посева люцерны (8 кг/га) — 19,0%, при этом содержаниесырого жира — 2,7%, сырой клетчатки — 29,7%, сырой золы — 6,7%, обменной энергии — 9,3 МДж, кормовых единиц — 0,70,п ереваримого протеина — 120 г в 1 кг сухого вещества (табл. 2). Сравнительно низкое содержание сырого протеина обеспечивает естественный травостой (контроль) — 9,0%, при этом содержание-сырого жира — 2,3%, сырой клетчатки — 35,8%, сырой золы — 5,4%, кормовых единиц — 0,57, переваримого протеина — 50,0 в 1 кг сухого вещества.

По экономической оценке сеяных травостоев при создании зеленого конвейера из злаковых травостоев высокий условно-чистый доход 5688 руб./га получен при посеве костреца безостого(20 кг/га) +п ырейника(16 кг/га), при этом стоимость продукции составила 120 00 руб./га, рентабельность — 90%. Низкий выход кормовых единиц обеспечивает естественный травостой — 912 с 1 га при стоимости продукции 4800 руб./га, вариант не рентабельный.

Из злаково-бобовых травосмесей высокую продуктивность обеспечили четырех- и пятикомпонентные травосмеси: люцерна (4 кг/га) + кострец (10 кг/га) + донник (8 кг/га) + пырейник(6 кг/га), люцерна (2 кг/га) + кострец (5 кг/га) + донник(6кг/га)+ п ырейник (4 кг/га) + овсяница

Таблица 2. Качество сеяных травостоев для создания зеленого конвейера (среднее за 2018–2020 гг.)

Table 2. Quality of seeded grass stands for creating a green conveyor (average for 2018–2020)

Видовой состав травосмесей (норма высева, кг/га)	Абсолютно сухое вещество, %			Содержание в 1 кг СВ		
	протеин	жир	клетчатка	ОЭ, МДж	корм. ед.	содержание ПП в 1 кг СВ, г
1. Естественный травостой	9,0	2,3	35,8	8,4	0,57	50
2. Кострец безостый (20)	15,0	2,8	32,6	9,0	0,65	103
3. Пырейник сибирский (16)	16,8	3,0	32,1	9,1	0,66	119
4. Овсяница красная	18,2	2,9	32,0	9,1	0,66	122
5. Кострец (20) + пырейник (16)	16,5	3,0	32,5	9,1	0,65	97
6. Кострец (15) + овсяница (12)	16,4	2,9	32,6	9,0	0,65	109
7. Кострец + пырейник + о всяница	16,3	2,8	33,3	8,9	0,63	108
8. Люцерна желтая, сорт Якутская (8 кг/га)	19,0	2,7	29,7	9,3	0,70	120
9. Люцерна (8) + кострец (10)	17,6	2,8	30,2	9,3	0,69	117
10. Люцерна (6)+ к острец (15)+ д онник белый	17,3	2,8	30,7	9,2	0,68	116
11. Люцерна (6)+ п ырейник (12)+ д онник белый	17,2	2,8	30,9	9,2	0,68	118
12. Люцерна (4)+ к острец (10)+ донник+ п ырейник (8)	17,2	2,8	30,5	9,2	0,69	117
13. Люцерна (2) +кострец (5)+донник+пырейник (4)+о всяница	17,5	2,7	30,9	9,2	0,68	120

(4 кг/га), выход кормовых единиц с 1 га составил 3381–3332, что обеспечивает получение условно-чистого дохода до 8388 руб./га при рентабельности 133%.

Выводы

При организации зеленого конвейера из районированных многолетних трав на пойменных лугах в условиях Якутии максимальную урожайность из злаковых травосмесей обеспечивает кострец (20) + пырейник (16) — 4,0 т/га зеленой массы, что выше контроля на 2,4 т/га зеленой массы, при этом участие костреца достигало 53,0%, пырейника — 23,5%, разнотравье — 23,5%. Урожайность чистого посева люцерны серповидной (8 кг/га) составила 4,5 т/га зеленой массы. Максимальную урожайность из бобово-злаковых травосмесей обеспечила двухкомпонентная смесь люцерна (8 кг/га) + кострец (10 кг/га) — 4,9 т/га зеленой массы. Участие люцерны в бобово-злаковой травосмеси люцерна (8) + кострец (10 кг/га) достигало до 49,0%, костреца — 43,4%, разнотравья — 7,55%. Наиболее высокое содержание сырого протеина при создании зеленого конвейера из

одновидовых злаковых посевов отмечается у овсяницы красной — 18,2%, при этом содержание обменной энергии — 9,1 МДж, кормовых единиц —0,66, переваримого протеина — 122 г в 1 кг сухого вещества. Из бобово-злаковых травостоев наибольшее содержание сырого протеина обеспечивает люцерна (8 кг/га) — 19,0%, при этом содержание обменной энергии — 9,3 МДж, кормовых единиц — 0,70, переваримого протеина — 120 г в 1 кг сухого вещества. При создании зеленого конвейера из злаковых травостоев высокий условно-чистый доход получен при посеве костреца безостого (20 кг/га) + пырейника (16 кг/га) — 5688 руб./га, при этом стоимость продукции —120 00 руб./га, рентабельность —90%. Из бобово-злаковых травосмесей высокую продуктивность обеспечили четырех- и пятикомпонентные травосмеси: люцерна (4 кг/га) + кострец (10 кг/га) + донник (8 кг/га) + пырейник (6 кг/га), люцерна (2 кг/га) + кострец (5 кг/га) + донник (6 кг/га) + пырейник (4 кг/га) + овсяница (4 кг/га), выход кормовых единиц с 1 га составил до 3332, что обеспечивает получение условно чистого дохода до 8388 руб./га, при рентабельности 133%.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Павлова С.А. Кормопроизводства в РС (Я): состояние и перспективы/ Павлова С.А., Пестерева Е.С., Захарова Г.Е // Кормопроизводство. -2018.-№5. - С. 5-8. /Pavlova S. A., Pestereva E. S., Zakharova G. E. Kormoproizvodstva v RS (Ya): sostoyaniye i perspektivy [Feed production in the RS (Ya): state and prospects]. -2018.-No. 5.-p. 5-8. (In Russ)]
2. Попов Н.Т., Пестерева Е.С., Павлова С.А. Производство сочного корма и создание зеленого конвейера в условиях Якутии /Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.- Москва, 2013. - № 12.- С. 9-16. /Popov N. T., Pestereva E. S., Pavlova S. A. Production of juicy feed and creation of a green conveyor in the conditions of Yakutia /Feeding of agricultural animals and feed production.- Moscow, 2013. - No. 12. - p. 9-16. (In Russ)]
3. Kshnikatkina, AN (Kshnikatkina, A. N.)[1] ; Timoshkin, OA (Ti-moshkin, O. A.)[2] ; Moskvina, AI (Moskvina, A. I.)[3] ; Timoshkina, OY (Timoshkina, O. Yu)[2] Penza State Agr Univ, 30 Bot Skaja St, Penza 440014, Russia, Competitive Ability and Biological Efficiency of Annual Mixtures.// Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2018. Vol. 9. – p. 23-29
4. Lingorski, V (Lingorski, Vladimir) Res Inst Mt Stockbreeding & Agr, 281 Vassil Levski St, Troyan 5600, Bulgaria Agricultural Academy – Bulgar-ia/Comparative study of sunflower late-spring mixtures for for-age production in a foothill region of Central Balkan mountains (Bulgar-ia)//Banats Journal of Bio-technology. – 2015. Vol. 6. – 12. DOI: 10.7904/2068-4738-VI(12)-45
5. Конохов Г.И. Земледелие Якутии /РАСХН. Сиб. Отд-ние.

- Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 2005. -360 с. /[Konyukhov G. I. Agriculture of Yakutia /RASKHN. Sib. Otd-nie. Yakut. Research Institute of agriculture. - Novosibirsk, 2005. -360 p. (In Russ)]
6. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы. / Методическое пособие. – Якутский НИИСХ. – Якутск.2016. – 415 с. /[The system of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for the period 2016-2020. / Methodological guide. Yakut research Institute of agriculture. - Yakutsk. 2016 – - 415 p. (In Russ)]
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов, 1997. – 60 с. / [Guidelines for conducting field experiments with forage crops. – M.: Institute of feed, 1997. – 60C. (In Russ)]
8. Михайличенко, Б.П. Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем ведения кормопроизводства / Б.П. Михайличенко, А.А. Кутузова, А.С. Шпаков. – М.: Россельхозакадемия, 2000. – 52 с. /[Mickle, B. P. Handbook on agroenergetics technology assessment and systems management of forage production / B. P. Mickle, A. A. Kutuzov, A. S. Shpakov. – M.: Russian Academy Of Agricultural Sciences, 2000. – 52 p (In Russ)]
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1985. – 347 с. / [Dospekhov B. A. Methodology of field experience. - M.: Kolos, 1985. - 347 p. (In Russ)]
10. Бенц, В.А. Полевое кормопроизводство в Сибири / В.А. Бенц, Н.И. Кашеваров, Г.А. Демарчук; РАСХН, Сиб. отд-ние; СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2001. – 240 с. / [Benz, V. A. Field feed production in Siberia / V. A. Benz, N. I. Kashevarov, G. A. Demarchuk; RASKHN, Sib. otd-nie; SibNII kormov. - Novosibirsk, 2001. - 240 p. (In Russ)]

СОЗДАВАЙТЕ ХОРОШИЕ УСЛОВИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ПОЛУЧАЙТЕ ВЫСОКИЕ УРОЖАИ!



Несмотря на высокую самофертильность современных сортов и гибридов, опыление насекомыми играет важную роль в формировании урожая.

Очень большое значение имеет выбор поля для размещения подсолнечника в севообороте и его подготовка уже с осени в зависимости от технологии возделывания в конкретном хозяйстве, будь это классическая технология, no-till, минимальная и т.д.

Своевременная борьба с сорняками и сохранение накопленной влаги с осенних, зимних и весенних осадков также имеет большое значение перед посевом. Тогда у растения будет возможность получать достаточно влаги на всех этапах развития.



Решающее значение для формирования полноценного урожая имеет достаточная влагообеспеченность на всех этапах развития растений. Своевременная борьба с сорняками и сохранение накопленной влаги с осенних, зимних и весенних осадков также имеет большое значение перед посевом.

Всего у подсолнечника различают 10 фаз вегетации, которые отражают характерные особенности его роста и развития:

- 1) прорастание семян,
- 2) появление всходов,
- 3) первая и вторая пара листьев,
- 4) третья и четвертая пара листьев,
- 5) бутонизация,
- 6) цветение,
- 7) рост семян,
- 8) налив семян,
- 9) созревание (физиологическая спелость),
- 10) полное созревание (хозяйственная спелость).

Решающее значение для формирования полноценного урожая имеет достаточная влагообеспеченность на всех этапах развития растения.

Во время прохождения 3–4-й фаз роста и развития до образования 10–12 листьев, когда

Таблица 1. Таблица активных* температур по группам спелости

Группа спелости подсолнечника	Необходимая сумма температур более 10 °С		
	За весь период вегетации	В том числе по периодам	
		всходы — цветение	цветение — полная спелость
Раннеспелые	1850	1150	700
Среднеспелые	2000	1250	750
Позднеспелые	2150	1350	800

* в учет берется температура выше 10 °С.

идет закладка генеративных органов и определяется уровень урожая, растения подсолнечника предъявляют повышенные требования к фосфорному питанию.

После бутонизации подсолнечник потребляет влагу из слоя почвы 60–150 см, после цветения — 150–200 см.

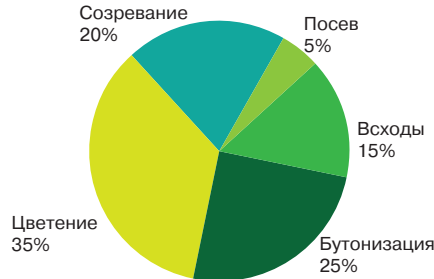
Особенно много питательных веществ подсолнечнику требуется в период от бутонизации до цветения, когда идет интенсивный рост и растения быстро накапливают органическую массу. Ко времени цветения подсолнечник поглощает из почвы около 60% азота, 80% фосфора и 90% калия от общего потребления за весь период вегетации.

Поэтому также необходимо делать анализ почвы каждого поля по наличию питательных и минеральных веществ. Определять порог вредоносности насекомых в почве, обрабатывать семена перед посевом, подбирать сорта или гибриды, которые точно смогут сформировать полноценный урожай в данных условиях. Напомню, что в среднем для формирования урожая нужна определенная сумма положительных температур (табл. 1).

Своевременная десикация позволяет провести уборку в запланированные сроки. Даже в сезон проливных осенних дождей влагоотдача после десикации у подсолнечника лучше, чем без нее, подсыхание гораздо быстрее. И если даже не обойтись без сушки, то процент содержания влаги в буртах будет значительно ниже, чем с тех полей, где десикация не проводилась.

Приобретайте хорошие семена, создавайте оптимальные условия возделывания и получайте высокие урожаи!

Потребление влаги



На создание 1 г сухого вещества подсолнечник расходует в зависимости от условий от 300–400 до 700 г воды.



Мерзляков Дмитрий, ученый-агроном компании «СибАгроЦентр», соавтор гибридов подсолнечника Синтез, Союз; сортов Алтай и Алей. С 2004 года компания «СибАгроЦентр» занимается селекцией и семеноводством подсолнечника.

Уже сейчас компания «СибАгроЦентр» принимает заявки на семена гибридов подсолнечника российской селекции Синтез, Союз, Атом, Юнион, гибридов французской селекции RAGT Semences, а также крупноплодного кондитерского сорта подсолнечника Алтай, скороспелых масличных сортов подсолнечника Алей, Енисей, Кулундинский 1. Хорошие семена — высокие урожаи!

НАШИ ПАРТНЕРЫ - БОЛЕЕ 500 СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ И АГРОХОЛДИНГОВ РОССИИ И КАЗАХСТАНА!


СибАгроЦентр
СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ
Хорошие семена!
8-800-707-71-88
www.sibagrocentr.ru

СЕМЕНА
гибриды и сорта подсолнечника
кукуруза • лён • рапс • травы



ОРГАНИЗУЕМ ОПЕРАТИВНУЮ ДОСТАВКУ В ЛЮБОЙ РЕГИОН!

УДК 635.21

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-99-103>

Краткий обзор/Brief review

Молявко А.А.,
Марухленко А.В.,
Борисова Н.П.

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», 140051, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Красково-1, ул. Лорха, 23
E-mail: brlabor@mail.ru

Ключевые слова: картофель, сорт, сухое вещество, крахмал, вкус, потемнение, хрустящий картофель, сухое картофельное пюре

Для цитирования: Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Качество картофеля влияет на потребительские свойства переработанных продуктов. *Аграрная наука*. 2021; 351 (7-8): 99–103.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-99-103>

Конфликт интересов отсутствует

Aleksiy A. Molyavko,
Anna V. Marukhlenko,
Nina P. Borisova

Federal Research Center of Potato named after A.G. Lorkh, 140051, Kraskovo-1, Lorha st., 23, Russia
E-mail: brlabor@mail.ru

Key words: potatoes, variety, dry substance, starch, taste, darkening, crispy potatoes, dry mashed potatoes

For citation: Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P. The quality of potatoes affects consumer properties of processed foods. *Agrarian Science*. 2021; 351 (7-8): 99–103. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-99-103>

There is no conflict of interests

Качество картофеля влияет на потребительские свойства переработанных продуктов

РЕЗЮМЕ

Экспериментальные исследования свидетельствуют, что при повышенном уровне минерального питания ($N_{120}P_{180}K_{240}$) все сорта увеличивали урожай (на 1,7–4,1 т/га, или на 10–25%), при этом наиболее урожайными были сорта Брянский надежный, Брянская новинка, Слава Брянщины (21,9–22,9 т/га). По содержанию сухих веществ почти все сорта отвечали требованиям переработки, предусматривающим уровень сухого вещества в клубнях не менее 20–24%. С увеличением дозы удобрений количество крахмала и сухого вещества в клубнях снижалось. На среднем фоне содержание крахмала по сравнению с контролем уменьшилось на 0,7–1,1%, сухих веществ — на 0,7–1,2%, на повышенном фоне соответственно — на 1,2–1,7%, сухих веществ — на 1,4–2,7%. Вкус картофеля на повышенном фоне удобрений ухудшался независимо от сорта. По показателю потемнения мякоти сырые очищенные клубни всех сортов не пригодны для длительного хранения (например, в течение 24 ч), тогда как вареные клубни всех сортов не снижали качества. Выращивание картофеля на повышенном фоне минерального питания усилило потемнение сырых клубней изучаемых сортов по сравнению с контролем. У изучаемых сортов содержание редуцирующих сахаров во многих случаях превышало количество, допустимое для изготовления хрустящего картофеля, и поэтому качество его снижалось, главным образом из-за цвета ломтиков. Почти все сорта давали пюре хорошего качества. Повышение фона удобрений несколько ухудшало консистенцию пюре, что снижало общую оценку.

The quality of potatoes affects consumer properties of processed foods

ABSTRACT

Experimental studies have shown that with an increased level of mineral nutrition ($N_{120}P_{180}K_{240}$) all varieties increased the yield (by 1.7–4.1 tons/ha, or by 10–25%), while the most productive varieties being Bryansky Nadezhny, Bryanskaya Novinka, Slava Bryanshchiny (21.9–22.9 tons/ha). In terms of dry substances content almost all varieties met the requirements of processing, which called for for a dry substance level in tubers of at least 20–24%. With an increase in the dose of fertilizers the amount of starch and dry matter in tubers decreased. On an average background, the starch content compared to the control decreased by 0.7–1.1%, dry substances — by 0.7–1.2%, on an increased background respectively — by 1.2–1.7%, dry substances — by 1.4–2.7%. The taste of potatoes on an increased background of fertilizers worsened regardless of variety. In terms of darkening of the flesh, raw cleaned tubers of all varieties are not suitable for long-term storage (for example, for 24 hours), while boiled tubers of all varieties did not reduce the quality. Growing potatoes on an increased background of mineral nutrition increased the darkening of raw tubers of the studied varieties compared to control. In the studied varieties the content of reducing sugars in many cases exceeded the amount allowed for the manufacture of crispy potatoes, and therefore its quality was reduced, mainly due to the color of the slices. Almost all varieties gave puree of good quality. An increase in the background of fertilizers slightly worsened the consistency of puree, which reduced the overall estimate.

Поступила: 16 июля
После доработки: 27 июля
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 16 July
Revised: 27 July
Accepted: 10 september

Введение

Культура картофеля широко распространена практически во всех почвенно-климатических зонах России. Продуктивность картофеля определяется не только общим урожаем, но и его качеством [1]. Россиянин в среднем потребляет годовую медицинскую норму картофеля (125 кг). При ежесуточном употреблении 300 г картофеля обеспечивается 10% потребности человека в энергии, почти полная норма витамина С [2]. Картофель выращивается прежде всего для питания человека в свежем и переработанном виде (около 60%), на корм животным (около 15%), на переработку для промышленных целей (около 4–5%), на производство крахмала и спирта (около 7–8%) [3]. Недостаточное развитие перерабатывающего комплекса привело к тому, что в России перерабатывается около 3% от общего объема производства картофеля, в то время как в США объем переработки составляет около 60% производимого картофеля, в Англии — 25%, Германии, Франции, Голландии, Нидерландах — 12–14% [4]. В мировом производстве картофеля за последние 35 лет наблюдаются три основные тенденции в его развитии. Первая заключается в снижении объемов производства картофеля в развитых странах и СНГ и увеличении — в развивающихся странах Азии, Африки и Америки. Вторая состоит в увеличении производства картофеля для переработки. Третьей является расширение мировой торговли картофелем и картофелепродуктами [2].

Потребители уделяют много внимания качеству картофеля. Помимо сухих веществ и крахмала на содержание в клубнях редуцирующих сахаров (глюкоза и фруктоза, которых в клубнях должно быть не более 0,4%) влияют погодные условия, они изменяют устойчивость клубней (сырых и вареных) к потемнению мякоти. При контакте с воздухом вареные клубни нередко приобретают синевато-серую или черную окраску вследствие образования комплекса трехвалентного железа и ортодигидрофенола, в основном его главного представителя — хлорогеновой кислоты, которая в сырых клубнях находится в связанном состоянии и освобождается во время варки картофеля при температуре 80 °C [5]. Степень потемнения мякоти клубней после варки зависит от соотношения хлорогеновой и лимонной кислот. Повышение содержания лимонной кислоты в клубнях уменьшает потемнение мякоти [6,7].

Сорта отечественной селекции сейчас составляют основу ресурсов картофелеводства России и определяют сортовую политику в отрасли. Многие российские сорта картофеля выгодно отличаются от зарубежных аналогов по уровню их адаптивности к условиям выращивания, устойчивости к болезням, биохимическому составу, определяющих стабильные показатели столовых качеств клубней [8]. Оценкой 22 сортов селекции ВНИИКС на пригодность к переработке установлено, что по ряду сортов можно получить обжаренные продукты и пюре хорошего качества в течение всего периода хранения. Для переработки на сухое картофельное пюре (гранулы) практически пригодны все изучаемые сорта независимо от температуры хранения. Особенно ценными являются сорта Принц и Эффект, которые пригодны к переработке по комплексному показателю (морфология, биохимические параметры клубней, качество продуктов переработки) [9].

Эффективность работы картофелеперерабатывающих предприятий во многом зависит от качества изготавливаемых продуктов, которое определяется качеством поступающего на переработку сырья. В по-

вышении качества картофеля большую роль играют сортовые особенности, а также целенаправленное регулирование минерального питания. В зависимости от норм и соотношений вносимых под картофель минеральных удобрений в клубнях могут изменяться биохимические показатели и технологические свойства клубней как сырья для промышленной переработки [10,11].

Целью исследований явилось изучение влияния средних и повышенных фонов минерального питания на качество картофеля и картофелепродуктов вновь созданных сортов.

Методика

Экспериментальные исследования проводили в 2001–2005 гг. на бывшей Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха») на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием гумуса (по Тюрину) — 1,0–1,1%, подвижного фосфора (по Кирсанову) — 21,7–24,6 мг, обменного калия (по Масловой) — 10,3–11,8 мг на 100 г почвы, pH_{KCl} — 6,0–6,2. Эффективность агротехнических приемов зависит от погодных условий вегетационного периода. В мае — августе 2001 г. осадков выпало на 31, 40, 6, 70% выше нормы, а в сентябре — 85% месячной нормы. Температура воздуха в мае была на 0,9% ниже нормы, в июне близка к среднесезонной, июле, августе — выше нормы на 4,9; 1,0 °C. В 2002 г. май — июль были засушливыми — выпало 76, 34, 38% нормы осадков, в августе — на 42,8% выше нормы. В 2003 г. май был сухим — выпало лишь 47,4% месячной нормы, в июне — августе осадков было на 41,57 и 35% больше нормы. В 2004 г. в мае — июле осадков было выше нормы на 99, 107, 77%, в августе выпало лишь 11,5% месячной нормы. Температура воздуха была близкой к среднесезонным значениям. По распределению осадков 2005 г. характеризуется влажной весной и началом лета, умеренно-увлажненной серединой (июль) и засушливым завершающим этапом вегетации (август — сентябрь).

Испытывали вновь созданные сорта: Брянский деликатес (среднеранний), Погарский (ранний), Брянская новинка (среднепоздний), Слава Брянщины (среднепоздний), Брянский красный (среднепоздний), Брянский надежный (среднепоздний) на двух фонах минеральных удобрений: среднем $N_{90}P_{120}K_{180}$, повышенном $N_{120}P_{180}K_{240}$ и абсолютном контроле. Фоны удобрений определяли с учетом потребления картофелем питательных веществ из почвы и удобрений, а также учитывали рекомендацию ВНИИКС для получения высококачественных продуктов переработки выращивать картофель на супесчаных дерново-подзолистых почвах [12]. Применяли следующие удобрения: азофоску (16:16:16); суперфосфат двойной (40% P_2O_5); калий хлористый (60% K_2O ; 40% Cl).

Содержание крахмала определяли по удельной массе клубней на весах ВЛКТ-500, редуцирующие сахара — методом использования полосок глюкоурихрома. Потребительские показатели клубней, качество хрустящего картофеля и сухого картофельного пюре определяли в соответствии с Методическими указаниями по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке [12]. Вкусовые качества вареного картофеля оценивали после варки в кожуре органолептическим методом по 9-балльной шкале: 9 — отличный, 8 — очень хороший, 6 — хороший, 4 — удовлетворительный, 3 — невкусный (пресный), 2 — плохой

(горький, неприятный). Потребительские качества сырых клубней определяли по потемнению мякоти через 1 час после очистки, вареных — через 1 и 24 часа после варки. Потемнение мякоти: 9 — цвет не изменился; 7 — слабое изменение; 5 — слабое окрашивание; 3 — сильное окрашивание; 1 — очень сильное окрашивание.

Качество хрустящего картофеля определяли по цвету и консистенции. Цвет: 9 — равномерный, ярко выраженный, желтый всех оттенков; 7 — неравномерный, менее выраженный, желтый всех оттенков, без подгоревших ломтиков; 5 — неравномерный, неясно выраженный, желтый всех оттенков; 3 — неравномерный, с наличием светло-коричневых и коричневых пятен и подгоревших ломтиков; 1 — неравномерный, подгоревший. Консистенция: 9 — хрустящая, нежная; 7 — хрустящая менее нежная; 5 — хрустящая жестковатая; 3 — жесткая плотноватая; 1 — жесткая плотная.

Качество сухого картофельного пюре определяли тоже по девятибалльной шкале (внешний вид, цвет сухого продукта, запах восстановленного пюре, консистенция и вкус пюре). Хорошее качество равно 6 баллам.

Урожай клубней убирали вручную с последующим взвешиванием. Данные урожайности обрабатывали дисперсионным методом вариационной статистики [13].

Результаты

Экспериментальные исследования показали, что в среднем за 5 лет при повышении уровня минерального

питания растений все сорта существенно увеличивали урожайность (на 1,7–4,1 т/га, или на 10–25%). При этом наиболее урожайными — 21,9–22,9 т/га — были сорта Брянский надежный, Брянская новинка, Слава Брянщины на повышенном фоне минерального питания растений. По содержанию сухих веществ почти все сорта (кроме сорта Погарский) отвечали требованиям переработки, предусматривающим уровень сухого вещества в клубнях не менее 20–24%. С повышением дозы удобрений наблюдается снижение содержания в клубнях крахмала и сухого вещества. Содержание крахмала по сравнению с контролем на 1-м фоне уменьшилось на 0,7–1,1%, сухих веществ — на 0,7–1,2%, на 2-м фоне — крахмала на 1,2–1,7%, сухих веществ — на 1,4–2,7%.

Поскольку рост урожайности картофеля под влиянием удобрений опережает падение крахмалистости клубней, то валовые сборы крахмала и сухого вещества повышаются. Из испытуемых сортов наиболее высокий сбор крахмала и сухих веществ показали сорта Брянская новинка, Брянский надежный, Слава Брянщины.

Вкус и устойчивость к потемнению мякоти сырого и вареного картофеля имеет большое практическое значение для потребителя, поскольку в последнее время увеличиваются объемы поставки очищенных клубней в магазины и рестораны. При девятибалльной шкале отличный и хороший вкус оценивается в 9–6 баллов. В наших исследованиях на повышенном фоне минерального питания растений вкус картофеля ухудшался независимо от сорта. По показателю потемнения мякоти сырые очищенные клубни всех сортов не пригодны для длитель-

Таблица 1. Кулинарные, биохимические показатели клубней и потребительские свойства картофелепродуктов в зависимости от минерального питания растений (среднее за 2001–2005 гг.)

Table 1. Culinary, biochemical indicators of tubers and consumer properties of potato products depending on the mineral nutrition of plants (average for 2001–2005)

Сорт	Вариант	Вкус, балл	Потемнение мякоти, балл			Содержание редуцирующих сахаров, %	Качество, балл	
			вареного, через 1 ч	сырого			хрустящего картофеля	сухого картофельного пюре
				через 1 ч	через 24 ч			
Брянский деликатес	Контроль	7,3	9	7	4	0,37	7,3	6,9
	Фон 1	7,0	9	6	4	0,24	7,3	6,8
	Фон 2	6,8	9	5	3	0,14	6,9	6,7
Погарский	Контроль	6,3	9	8	5	0,43	5,6	6,1
	Фон 1	5,9	9	6	4	0,61	5,6	5,6
	Фон 2	5,6	9	5	3	0,48	5,8	5,3
Слава Брянщины	Контроль	6,8	9	7	5	0,22	6,6	6,0
	Фон 1	6,4	9	7	5	0,22	6,6	5,8
	Фон 2	5,6	9	5	3	0,12	6,7	5,5
Брянский красный	Контроль	7,1	9	7	3	0,23	5,8	6,3
	Фон 1	6,8	9	5	3	0,24	6,7	6,1
	Фон 2	6,5	9	5	3	0,26	6,0	5,7
Брянская новинка	Контроль	7,4	9	7	6	0,28	6,7	6,4
	Фон 1	7,2	9	7	4	0,31	6,6	6,1
	Фон 2	6,6	9	5	3	0,16	6,2	5,9
Брянский надежный	Контроль	6,1	9	8	6	0,17	6,6	6,7
	Фон 1	5,9	9	7	5	0,45	6,2	6,5
	Фон 2	5,5	9	5	3	0,28	6,0	6,1

Примечание. Контроль — без удобрений, фон 1 — N₉₀P₁₂₀K₁₈₀, фон 2 — N₁₂₀P₁₈₀K₂₄₀

ного хранения. Повышение фона минерального питания растений усиливало потемнение мякоти сырых очищенных клубней у всех сортов по сравнению с контролем. У мякоти вареных клубней всех изучаемых сортов через 1 час после варки, независимо от фона минерального питания растений, цвет не изменился (табл.).

Пригодность к переработке оценивали по качеству двух видов продукции — хрустящего картофеля и картофельного пюре. Основными критериями качества хрустящего картофеля считают цвет и консистенцию долек. Цвет во многом зависит от содержания в клубнях редуцирующих сахаров, а консистенция — в первую очередь от содержания в клубнях сухих веществ и в меньшей степени от редуцирующих сахаров. Содержание редуцирующих сахаров при производстве хрустящего картофеля не должно превышать 0,25%. В изучаемых сортах содержание редуцирующих сахаров во многих случаях превышало допустимое его количество для хрустящего картофеля и поэтому качество хрустящего картофеля снижалось, главным образом отмечали коричневый цвет ломтиков.

Качество сухого картофельного пюре оценивали также по девятибалльной шкале по среднему баллу, полученному при оценке сухого продукта и восстановленного пюре. Сухой продукт оценивается по внешнему виду, цвету, восстановленное пюре — по запаху, консистенции, вкусу. Почти все испытываемые сорта (кроме сорта Погарский) на контроле и среднем уровне минерального питания растений дают пюре хорошего качества — 6,9–5,8 баллов. Повышение фона минерального питания растений несколько ухудшало консистенцию пюре клубней картофеля, что снижало общую оценку.

Выводы

При повышенном уровне минерального питания ($N_{120}P_{180}K_{240}$) все сорта увеличивали урожай (на 1,7–4,1 т/га, или на 10–25%), при этом наиболее урожайными были сорта Брянский надежный, Брянская новинка, Слава Брянщины (21,9–22,9 т/га).

По содержанию сухих веществ почти все сорта отвечали требованиям переработки, предусматривающим уровень сухого вещества в клубнях не менее 20–24%. С увеличением дозы удобрений количество крахмала и сухого вещества в клубнях снижалось. На среднем фоне содержание крахмала по сравнению с контролем уменьшилось на 0,7–1,1%, сухих веществ — на 0,7–1,2%, на повышенном фоне соответственно — на 1,2–1,7%, сухих веществ — на 1,4–2,7%.

На повышенном фоне удобрений вкус картофеля ухудшался независимо от сорта. По показателю потемнения мякоти сырые очищенные клубни всех сортов не пригодны для длительного хранения (например, в течение 24 ч), тогда как вареные клубни всех сортов не снижали качества. Выращивание картофеля на повышенном фоне минерального питания усилило потемнение сырых клубней изучаемых сортов по сравнению с контролем.

У изучаемых сортов содержание редуцирующих сахаров во многих случаях превышало количество, допустимое для изготовления хрустящего картофеля, и поэтому качество его снижалось, главным образом из-за цвета ломтиков.

Почти все сорта давали пюре хорошего качества. Повышение фона удобрений несколько ухудшало консистенцию пюре, что снижало общую оценку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоус Н.М. Влияние удобрений на урожайность и кулинарные качества картофеля // Агрохимия. № 10. 1995. С. 55–61.
2. Коршунов А.В., Филиппова Г.И., Пшеченков К.А., Сидякина И.И., Симаков Е.А., Старовойтов В.И. Качество картофеля и картофелепродуктов. М.: ВНИИХ. 2001. 253 с.
3. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Старовойтов В.И. и др. Переработка картофеля — стратегический путь развития картофелеводства России. М. 2006. С. 5.
4. Шанина Е.П., Сергеева Л.Б. Оценка сортов картофеля на пригодность для производства полуфабриката фри / Сб. Картофелеводство. Материалы науч.-практ. коорд. совещания «Современные тенд. и персп. развит. селекции и семеноводства картофеля». М. 2011. С. 163–170.
5. Мальцев С.В., Пшеченков К.А. Биохимические показатели клубней и качество картофелепродуктов в зависимости от условий выращивания и технологии хранения / Сб. Картофелеводство. Том 2. Материалы науч.-практ. и коорд. совещания «Научное обеспеч. и инновац. развит. картофелеводства». М. 2008. С. 236–242.
6. Власюк П.А., Мицко В.Н. Физиолого-биохимическая природа потемнения мякоти клубней картофеля / В кн. Физиология и биохимия культурных растений. Вып. 1. Том 4. Киев. 1972. С. 3.
7. Muller K. Chemisch und Physiologisch bedingte Ursachen vor Blauflechtigkeits Rohbreiverfärbung und kochdunkelung der Kartoffel // Kartoffelbau. 1979. В. 30. N 11. S. 404.
8. Анисимов Б.В. Специальные зоны семеноводства карто-

феля // Картофель и овощи. № 4. 2015. С. 30–33.

9. Седова В.И., Пшеченков К.А., Сазонова З.В., Мальцев С.В. Оценка сортов картофеля селекции ВНИИХ на пригодность к переработке на обжаренные картофелепродукты и сухое картофельное пюре / Сб. Картофелеводство. Том 1. Материалы науч.-практ. конф. и коорд. совещания «Научное обеспеч. и инновац. развит. картофелеводства». М. 2008. С. 247–253.

10. Зейрук В.Н., Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Мальцев С.В. Качество свежего столового картофеля и картофелепродуктов в зависимости от условий выращивания и хранения в центральном регионе России / Материалы международного конгресса «Картофель. Россия – 2007». Сб. Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики. ФГНУ «Росинформагротех». 2007. С. 175–179.

11. Федотова Л.С., Кравченко А.В., Тимошина Н.А., Подборонов А.В. Перспективные направления агротехнических исследований при возделывании картофеля в условиях центрального региона России / Сб. Картофелеводство. Матер. науч. конф. «Мировые генетические ресурсы картофеля и их польза в совр. направлениях селекции» (к 125 – летию со дня рождения Н.И. Вавилова). М.: Россельхозакадемия. ВНИИХ. 2012. С. 213–217.

12. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке / В.П. Кирихин, М.М. Чеголина. М.: НИИХ. 1983. 56 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перер. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

REFERENCES

1. Belous N.M. Vliyaniye udobreniy na urozhaynost i kulinarne kachestva kartofelya // Agrokimiya. N 10. 1995. S. 55-61.
2. Korshunov A.V., Filippova H.I., Pshechenkov K.A., Sidiyakina I.I., Simakov E.A., Starovoiyov V.I. Kachestvo kartofelya i kartofeleproduktov. M.: VNIKH. 2001. 253 s.
3. Simakov E.A., Anisimov B.V., Starovoiyov V.I. i dr. Pererabotka kartofelya – stratehichkiy put razvitiya kartofelevodstva Rosii. M. 2006. S.5.
4. Shanina E.P., Sergeeva L.B. Ocenka sortov kartofelya na prihodnost dlya proizvodstva polufabrikata fri / Sb. Kartofelevodstvo. Materiali nuch.- prakt. i koord. soveschaniya «Sovremnie tend. i persp. razvit. selekzii i semenovodstva kartofelya». M. 2011. S. 163-170.
5. Malcev S.V., Pshechenkov K.A. Biokhimicheskie pokazateli klubney i kachestvo kartofeleproduktov v zavisimosti ot usloviy viraschivaniya i tekhnologii khraneniya / Sb. Kartofelevodstvo. Tom 2. Materiali nuch.- prakt. i koord. soveschaniy «Nauchnoe obespech. i innovac. razvitie kartofelevodstva». M. 2008. S. 236-242.
6. Vlasjuk P.A., Micko V.N. Fiziologicheskaya priroda potemneniya myakoti klubney kartofelya / V kn. Fiziologiya i biokhimiya kulturnikh rasteniy. Vip 1. Tom 4. Kiev. 1972. S.3.
7. Muller K. Chemisch und Physiologisch bedingte Ursachen vor Blauflechtigkeits Rohbreiverfärbung und kochdunkelung der Kartoffel // Kartoffelbau. 1979. B. 30. N 11. S. 404.
8. Anisimov B.V. Spezialnie zoni semenovodstva kartofelya // Kartoffel i ovoschi. N 4. 2015. S. 30-33.
9. Sedova V.I., Pshechenkov K.A., Sazonova Z.V., Malcev S.V. Ozenka sortov kartofelya selekzii NNIIKH na prihodnost k pererabotke na obzharennie kartofeleprodukti i kartofelnoe pyure / Sb. Kartofelevodstvo. Tom 1. Materiali nuch.- prakt. i koord. soveschaniy «Nauchnoe obespech. i innovac. razvitie kartofelevodstva». M. 2008. S. 247-253.
10. Zeiryuk V.N., Pshechenkov K.A., Davidenkova O.N., Malcev S.V. Kachestvo svezheho stolovogo kartofelya i kartofeleproduktov v zavisimosti ot usloviy viraschivaniya i khraneniya v centralnom rehione Rossii / Materiali mezhdunarodnoho kongressa «Kartofel. Rossiya - 2007». Sb. Kartofelevodstvo. Rossiya: aktualnie problemi nauki i praktiki. FHNU «Rosinformagrotekh». 2007. S. 175-179.
11. Fedotova L.S., Kravchenko A.V., Timoshina N.A., Podboronov A.V. Perspektivnie napravleniya agrotekhnicheskikh issledovaniy pri vozdelivanii kartofelya v usloviyakh centralnoho rehiona Rossii / Sb. Kartofelevodstvo. Mater. nuch. konf. «Mirivie geneticheskie resursi kartofelya i ikh ispolz. v sovr. napravleniyakh selekzii» (k 125 – letiyu so dnya rozhdeniya N.I. Vavilova). M.: Rosselkhozakademiya, VNIKH. 2012. C. 213-217.
12. Metodicheskie ukazaniya po ocenke sortov kartofelya na prihodnost k promishlennoy pererabotke / V.P. Kiryukhin, M.M. Cheholina. M.: NIKH. 1983. 56 s.
13. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). 5 – e izd. dop. i perer. M.: Ahropromizdat. 1985. 351 s.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Минсельхозе и Картофельном союзе сделали прогноз по урожаю «второго хлеба»

В Минсельхозе не ожидают дефицита картофеля в 2021 году, поскольку посевные площади под эту культуру находятся на уровне предыдущего года и достигают 280 тыс. га. Об этом сообщает «Российская газета», со ссылкой на министерство.

Несколько иную информацию о посевных площадях картофеля предоставил Росстат. По его данным посевные площади под эти корнеплоды, по сравнению с предыдущими годами, снизились на 5%. Эксперты данную разницу объясняют разным временем сбора информации: Минсельхозом была сделана поправка на площади, которые были пересечены позже.

Оптимистично выглядит и прогноз по валовому сбору картофеля в крестьянских (фермерских) хозяйствах и сельскохозяйственных организациях: его оценивают в объеме 7,2 млн тонн. Кроме того, был сделан прогноз по овощам открытого и защищенного грунта, который должен составить около 7 млн тонн. Это несколько больше, чем в прошлом году.

Несколько отличную оценку, в сторону уменьшения валовых показателей, предоставил Картофельный союз. Валовой сбор картофеля, по его данным, в этом году будет не больше объема 2020 года и ожидается на уровне 6,8 млн тонн. При этом в основном объеме собранного урожая будет преобладать мелкий картофель калибром от 45 мм. Причина – засуха в основных регионах производства: Брянская, Тульская, Нижегородская и Московская области. Отборного картофеля, выращенного на поливе, будет немного, считают в Картофельном союзе. При этом отмечается тенденция к сокращению посевных площадей: последние 3-4 года из-за низких цен на картофель аграрии практически не получали прибыли, что привело к уменьшению площадей на 10 тыс. га. Пре-



жде всего сокращение коснулось личных подсобных хозяйств и мелких товарных производителей. При средней урожайности 20-25 центнеров с га, потеря, таким образом, составит около 500 тыс. тонн. По данным Росстата, в 1996 году в структуре посевных площадей на картофель приходилось 3,3%, а в прошлом году только 1,5%.

Из-за сокращения площадей и неурожая в прошлом году овощи «борщевого набора» к началу лета 2021 года подскочили в цене в несколько раз. К этому времени на рынке практически не осталось отечественных овощей, которые заменили дорогостоящие импортные. На это обратили внимание федеральные власти и законодатели, предложив мониторить цены, снижать торговые наценки и увеличить количество сельскохозяйственных ярмарок. Минсельхоз, в свою очередь, заключил соглашения с известными маркетплейсами о продаже на их площадках фермерской продукции.

УДК 634.11:631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-104-108>

Оригинальное исследование/Original research

**Седов Е.Н.,
Корнеева С.А.,
Янчук Т.В.**

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур,
302530, Орловская область, Орловский район,
п/о Жилина, ВНИИСПК
E-mail: sedov@vniispk.ru

Ключевые слова: яблоня, селекция, сортоизучение, длительность селекционного процесса

Для цитирования: Седов Е.Н., Корнеева С.А., Янчук Т.В. Продолжительность периода создания сортов яблони и задачи по его сокращению. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 104–108.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-104-108>

Конфликт интересов отсутствует

**Evgeny N. Sedov,
Tatyana V. Yanchuk,
Svetlana A. Korneyeva**

FSBSI Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), Russia, Orel region, Zhilina
E-mail: sedov@vniispk.ru

Key words: apple, breeding, cultivar study, the duration of the breeding process

For citation: Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A. Duration of the period for creating apple cultivars and tasks on reducing it. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 104–108. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-104-108>

There is no conflict of interests

Продолжительность периода создания сортов яблони и задачи по его сокращению

РЕЗЮМЕ

Наибольший промежуток времени затрачивался на создание сорта на первом этапе селекции в нашем учреждении, когда у нас не было должного опыта в селекции яблони. Например, в шестидесятые годы прошлого столетия созданы сорта Пепин орловский, Орловская Заря, Низкорослое, Синап орловский, у которых период от гибридизации до включения в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, составил 48, 45, 43 и 34 года соответственно. По мере приобретения селекционного опыта в подборе исходных родительских сортов и улучшения способов выращивания сеянцев в селекционном саду (выращивание гибридных сеянцев в кроне полукарликового или карликового подвоя или на вставочных подвоях) период был значительно сокращен — до 20 лет у сортов Яблочный Спас, Александр Бойко, Масловское и ряда других. Первый иммунный отечественный сорт Имрус (иммунный русский) был создан и включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, всего за 15 лет. На создание сорта Рождественское затрачено 16 лет. Естественно, что на создание колонновидных сортов затрачивалось в среднем значительно меньше времени в связи с более ранним вступлением в цветение и плодоношение. В связи с тем, что высокая агротехника улучшает ростовые процессы гибридных сеянцев в селекционной школке и в селекционном саду и сокращает их ювенильный период, она должна в обязательном порядке выполняться. В статье дается краткая производственно-биологическая характеристика лучших сортов селекции института. Одним из лучших иммунных к парше сортов является зимний сорт Имрус (иммунный русский). Сорт обладает скороплодностью и высокой урожайностью. Плоды его могут храниться в плодохранилище до середины марта. Ценными иммунными сортами являются также Веняминовское и Кандиль орловский. У сорта Веняминовское плоды сохраняются в холодильнике до конца февраля, сорт характеризуется десертным качеством плодов. Достоинствами Кандиля орловского является также высокая скороплодность и урожайность. Триплоидный сорт Александр Бойко обладает иммунитетом к парше, крупными плодами (200 г) и регулярным плодоношением. Большой интерес представляют колонновидные сорта Приокское и Поззия. Сорт Приокское характеризуется иммунитетом к парше и высокой урожайностью. Плоды характеризуются товарностью и высокими потребительскими качествами. В холодильнике плоды способны сохраняться до февраля. На создание сорта затрачено всего 18 лет. Колонновидный иммунный к парше сорт Поззия отличается высокой скороплодностью. Плоды его в холодильнике сохраняются до февраля.

Duration of the period for creating apple cultivars and tasks on reducing it

ABSTRACT

The greatest period of time was spent on creating a cultivar at the first stage of breeding in our institution, when we did not have proper experience in apple breeding. For example, in the sixties of the last century, cultivars Pepin Orlovsky, Orlovskaya Zarya, Nizkorosloye and Sinap Orlovsky were created, in which the period from hybridization to inclusion in the State Register of Breeding Achievements allowed for use was 48, 45, 43 and 34 years respectively. With the acquisition of breeding experience in selecting the initial parent cultivars and improving the methods of growing seedlings in the breeding orchard (growing hybrid seedlings in the crown of a semi-dwarf or dwarf rootstock or on insert rootstocks) the period was significantly reduced — to 20 years for such cultivars as Yablochny Spas, Aleksander Boyko, Maslovskoye and a number of others. The first immune domestic cultivar Imrus (immune russian) was created and included in the State Register of Breeding Achievements allowed for use in just 15 years. It took 16 years to create the Rozhdestvenskoye cultivar. Naturally, on average, much less time was spent on the creation of columnar cultivars due to the earlier entry into flowering and fruiting. Due to the fact that high agricultural technology improves the growth processes of hybrid seedlings in the breeding nursery and in the breeding orchard and reduces their juvenile period, it must necessarily be carried out. This report gives a brief production and biological characteristics of the best apple cultivars of the Institute's breeding. One of the best cultivars immune to scab is the winter cultivar Imrus (immune russian). The cultivar has a rapid fruitfulness and high yield. Its fruit can be stored in the cold storage until mid-March. Veniaminovskoye and Kandil Orlovsky are also valuable immune cultivars. The fruits of Veniaminovskoye are stored in the refrigerator until the end of February; the cultivar is characterized by the dessert quality of the fruit. The advantages of Kandil Orlovsky are also high rapid fruitfulness and productivity. Triploid Aleksander Boyko is immune to scab and has large size of fruit (220 g) and regular fruiting. Columnar cultivars Priokskoye and Poezia are of great interest. Priokskoye is characterized by scab immunity and high productivity. The fruits are characterized by marketability and high consumer qualities. In the refrigerator, the fruits can be stored until February. It took only 18 years to create this cultivar. The columnar scab-immune cultivar Poezia is characterized by high rapid fruitfulness. Its fruits are stored in the refrigerator until February.

Поступила: 20 мая
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 20 May
Revised: 30 May
Accepted: 10 september

Введение

В связи с длительным ювенильным периодом у яблони продолжительность создания новых сортов иногда затягивается до 40–48 лет. За это время, естественно, в значительной степени ужесточаются требования к сортам и появляются совершенно новые требования. В связи с этим перед селекционерами яблони стоит задача по сокращению селекционного процесса.

Объекты и методы исследований

Объектами служили сорта яблони селекции ФГБНУ Всероссийского НИИ селекции плодовых культур, над которыми работали с 1953 года до настоящего времени. В работе пользовались общепринятыми методами [2, 3, 6, 7].

Результаты исследований

Во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур, который в 2020 году отметил свой 175-летний юбилей, создано и включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (районировано), 55 сортов яблони. Основными направлениями селекции яблони в институте были: создание адаптивных триплоидных сортов, а также иммунных к парше и колонновидных сортов [11]. В настоящей статье нами предпринята попытка проанализировать, как изменялась продолжительность селекционного процесса от гибридизации до передачи сорта в государственное испытание и включения в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в разные периоды времени.

Разные сорта яблони селекции ВНИИСПК включены в Госреестр в следующих семи регионах: Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском. Некоторые сорта допущены в двух, трех и четырех регионах. В четырех регионах России допущены самые адаптивные, широко известные сорта: Синап орловский, Ветеран, Веньяминовское, Рождественское; в трех регионах — Орлик, Орловское полосатое, Куликовское; в двух регионах — Морозовское, Свежесть, Болотовское, Орловское полесье, Афродита, Имрус, Курнаковское, Солнышко, Строевское, Яблочный Спас. Каждый из остальных сортов допущен в одном из регионов (Центральном или Центрально-Черноземном). В каждый из перечисленных 7 регионов входят от 4 до 11 областей, краев и республик (табл. 1).

Ниже дается описание лучших, на наш взгляд, представителей сортов яблони селекции ВНИИСПК. Одним из лучших среди более 20 иммунных к парше сортов, созданных во ВНИИСПК [4, 5, 8–10], является сорт Имрус (Антоновка обыкновенная х OR18T13). Это первый зимний отечественный иммунный к парше сорт яблони. Гибридизация проведена в 1981 году, в 1991 году сорт принят на государственное испытание, а в 1996 году — включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. На его создание затрачено рекордно малое время, а именно — 15 лет. В настоящем он районирован в двух регионах России — Центрально-Черноземном и Центральном. Деревья средней силы роста с компактной округлой кроной. Плоды средней массы (140 г). Покровная окраска плодов в виде полос и штрихов малинового цвета покрывает около половины поверхности плода. Мякоть плодов кремовая, сочная. Внешний вид плодов оценивается на 4,3 балла, вкус — на 4,4 балла. В условиях Орловской области съемная зрелость плодов наступает в середине

сентября. В холодильнике плоды сохраняются до середины февраля. Сорт уже районирован в Центральном и Центрально-Черноземном регионах России.

Приокское [224–18 (SR0523 х Важак) — свободное опыление] — колонновидный сорт, обладает иммунитетом к парше. Гибридизация проведена в 1996 году, сорт в 2014 году включен в Госреестр. Деревья среднего роста. Как и все колонновидные сорта, на 2–3-й год посадки вступает в плодоношение. Плоды средней массы (150 г). По форме плоды несколько приплюснутые, ширококоробчатые. На большей части поверхности плодов покровная окраска темно-красного цвета в съемный период и малинового цвета во время потребительской зрелости. Мякоть плодов зеленоватая, средней плотности, колющаяся, очень сочная. За внешний вид плоды получают оценку 4,5 балла, а за вкус — 4,4 балла. Плоды содержат повышенное количество сахаров (12,2%). Плоды в плодохранилище способны сохраняться до февраля. На создание сорта затрачено всего 18 лет.

Поэзия [224–18 (SR0523 х Важак) — свободное опыление] — колонновидный, иммунный к парше сорт с зимним созреванием плодов. Деревья среднерослые. Плоды среднего размера (140 г), ширококоробчатые, скошенные, с блестящей кожицей. Покровная окраска занимает большую часть поверхности плода в виде буровато-красного румянца. Мякоть плодов зеленоватая, колющаяся, мелкозернистая, очень сочная. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, а вкус — на 4,3 балла. В условиях холодильника плоды сохраняются до февраля. Как и все колонновидные сорта, рано (на 2–3-й год) вступают в пору плодоношения. Гибридные семена от свободного опыления получены в 1996 году, а в 2015 году сорт включен в Госреестр (через 19 лет).

Александр Бойко (Прима х Уэлси тетраплоидный) — триплоидный сорт, обладающий иммунитетом к парше. Получен от скрещивания в 1993 году. Сорт создан сотрудниками ВНИИСПК и СКФНЦСВВ. Деревья среднерослые. Плоды выше средней массы (200 г), одномерные. Покровная окраска плодов темно-малиновая в момент съема и ярко-малиновая в момент потребительской зрелости. Мякоть плодов зеленоватая, сочная. Привлекательность внешнего вида оценивается на 4,4 балла, вкус — на 4,3 балла. Съём плодов в условиях Орловской области приходится на середину сентября. Они могут сохраняться в условиях плодохранилища до 10–15 марта. Сорт характеризуется высокой продуктивностью, иммунитетом к парше и регулярным плодоношением. В 2013 году сорт включен в Госреестр (районирован). На создание сорта затрачено 20 лет.

Веньяминовское (814 — свободное опыление) — иммунный к парше зимний сорт. Деревья сильнорослые с округлой кроной. Плоды средней массы (130 г), конические с широкими ребрами. Малиновый румянец покрывает большую часть поверхности плода. Мякоть плодов белая, плотная, сочная. И вид, и вкус плодов оценивается на 4,4 балла. Сорт включен в Госреестр по Северо-Западному, Центральному, Центрально-Черноземному и Северокавказскому региону России. В условиях Орловской области съемная зрелость наступает 15–20 сентября. В холодильниках плоды способны сохраняться до конца февраля. По данным Кондратенко Т.Е., положительно оценивается в условиях полесья и лесостепи Украины. Сорт выделяется высокой скороплодностью и урожайностью. На создание сорта затрачено 20 лет.

Кандиль орловский — зимний иммунный к парше сорт. Получен от свободного опыления иммунного к парше сеянца 1924 [(F2 M. Floribunda х Уэлси) х (F2 M.

Таблица 1. Продолжительность создания сортов яблони во ВНИИСПК и регионы их допуска
 Table 1. The duration of creating apple varieties in VNIISPК and regions of their admission

№ п/п	Сорт	Vf, 3x, Co	Срок созревания плодов	Год гибридизации	Принят на ГСИ		Включен в Госреестр		Регион(ы) допуска
					год	через ... лет после гибридизации	год	через ... лет после гибридизации	
1	Пепин орловский		зи	1953	1983	30	2001	48	3
2	Низкорослое	3x	зи	1954	1983	29	1997	43	5
3	Синап орловский	3x	пз	1955	1979	24	1989	34	2, 3, 5, 7
4	Орловская Заря		зи	1957	1987	30	2002	45	3
5	Орловское полосатое		по	1957	1970	23	1986	29	3, 6, 7
6	Орлик		зи	1958	1970	22	1986	28	2, 3, 5
7	Олимпийское		зи	1959	1979	20	1999	40	8
8	Память воину		зи	1959	1979	20	1997	38	5
9	Ветеран		зи	1960	1980	20	1989	29	3, 4, 5, 7
10	Куликовское		зи	1960	1984	24	1997	37	3, 5, 7
11	Раннее алое		ле	1965	1997	32	1998	33	5
12	Морозовское		зи	1972	2000	28	2011	39	3, 5
13	Радость Надежды		ле	1973	2006	33	2011	38	5
14	Память Семакину	3x	рз	1974	1994	20	2001	27	5
15	Желанное		пл	1976	2000	24	2002	26	5
16	Зарянка		ос	1976	1998	22	1999	23	3
17	Орловский пионер		ос	1976	1989	13	1999	23	3
18	Память Исаева		по	1976	1992	16	2008	32	3
19	Свежесть	Vf	пз	1976	1995	19	2001	25	3, 5
20	Славянин		зи	1976	1992	16	2008	32	3
21	Здоровье	Vf	зи	1976	2000	24	2001	25	5
22	Болотовское	Vf	зи	1977	1993	16	2001	24	3, 5
23	Орловим		ле	1977	1989	12	1999	22	3
24	Орлинка		ле	1978	1994	16	2001	23	5
25	Орловское Полесье	Vf	рз	1978	1997	19	2001	23	3, 5
26	Веньяминовское	Vf	зи	1981	1997	16	2001	20	2, 3, 5, 6
27	Дарена	3x	ле	1981	2002	21	2011	30	5
28	Афродита	Vf	рз	1981	1998	17	2006	25	5, 6
29	Имрус	Vf	зи	1981	1991	10	1996	15	3, 5
30	Памяти Хитрово	Vf	зи	1981	2001	20	2001	20	5
31	Кандиль орловский	Vf	зи	1981	1991	10	2001	20	3, 5, 6
32	Курнаковское	Vf	зи	1981	1996	15	2002	21	3, 5
33	Солнышко	Vf	по	1981	1997	16	2001	20	3, 5
34	Старт	Vf	зи	1981	1997	16	2002	21	5
35	Строевское	Vf	зи	1981	1997	16	2001	20	3, 5
36	Юбилей Москвы	Vf	зи	1981	1997	16	2002	21	5
37	Юбиляр	Vf+ 3x	ле	1981	1995	14	2009	28	5
38	Августа	3x	пл	1982	2002	20	2008	26	5
39	Бежин луг	3x	зи	1984	2002	18	2010	26	5

Окончание табл. 1

№ п/п	Сорт	Vf, 3x, Co	Срок созревания плодов	Год гибридизации	Принят на ГСИ		Включен в Госреестр		Регион(ы) допуска
					год	через ... лет после гибридизации	год	через ... лет после гибридизации	
40	Ивановское	Vf	зи	1985	2006	21	2010	25	5
41	Рождественское	Vf+ 3x	зи	1985	2000	15	2001	16	2, 3, 5, 6
42	День Победы	3x	зи	1987	2016	29	2020	33	5
43	Орловский партизан	3x	зи	1988	2008	20	2010	22	5
44	Министр Киселев	3x	зи	1989	2011	22	2017	28	5
45	Осиповское	3x	ле	1989	2011	22	2013	24	5
46	Патриот	3x	зи	1989	2010	21	2013	24	5
47	Яблочный Спас	Vf+ 3x	ле	1989	2004	15	2009	20	5
48	Масловское	Vf+ 3x	ле	1990	2005	15	2010	20	5
49	Вавиловское	Vf+ 3x	зи	1991	2013	22	2015	24	5
50	Александр Бойко	Vf+ 3x	зи	1993	2010	17	2013	20	5
51	Гирлянда	Vf+ Co	зи	1993	2016	23	2018	25	5
52	Орловская Есения	Co	зи	1993	2016	23	2019	26	5
53	Поэзия	Vf+ Co	зи	1996	2012	16	2015	19	5
54	Приокское	Vf+ Co	зи	1996	2012	16	2014	18	5
55	Восторг	Vf+ Co	зи	1997	2014	17	2016	19	5
В среднем через. .. лет						20		27	
Условные обозначения: Vf — сорт обладает иммунитетом к парше (ген Vf); 3x — сорт триплоидный; Vf + 3x — сорт триплоидный и обладает иммунитетом к парше; зи — сорт зимнего созревания плодов; пз — позднезимнего; рз — раннезимнего; ос — осеннего; по — позднеосеннего; ле — летнего; пл — позднелетнего созревания плодов. Регионы допуска: 2 — Северо-Западный; 3 — Центральный; 4 — Волго-Вятский; 5 — Центрально-Черноземный; 6 — Северо-Кавказский; 7 — Средневолжский; 8 — Нижневолжский.									

Таблица 2. Годы, затрачиваемые на создание сортов яблони во ВНИИСПК в разные периоды
Table 2. Years spent on the creation of apple varieties at VNIISPК in different periods

Годы гибридизации (периоды)	Сорта	Создано сортов	В среднем затрачено лет от гибридизации	
			до принятия в госиспытание	до включения в Госреестр
1953–1972	Ветеран, Куликовское, Морозовское, Низкорослое, Олимпийское, Орлик, Орловская Заря, Орловское полосатое, Память воину, Пепин орловский, Раннее алое, Синап орловский	12	25	37
1973–1978	Болотовское, Желанное, Зарянка, Здоровье, Орлинка, Орловим, Орловский пионер, Орловское полесье, Память Исаева, Память Семакину, Радость Надежды, Свежесть, Славянин	13	19	26
1981–1982	Августа, Афродита, Веняминовское, Дарена, Имрус, Кандиль орловский, Курнаковское, Памяти Хитрово, Солнышко, Старт, Строевское, Юбилей Москвы, Юбиляр	13	16	22
1984–1990	Бежин луг, День Победы, Ивановское, Масловское, Министр Киселев, Орловский партизан, Осиповское, Патриот, Рождественское, Яблочный Спас	10	20	24
1991–1997	Александр Бойко, Вавиловское, Восторг, Гирлянда, Орловская Есения, Поэзия, Приокское	7	19	22

Floribunda x Джонатан)]. Деревья среднерослые с округлой кроной средней густоты. Плоды средней массы (120 г), продолговато-конической формы, сильно ребристые. На половине поверхности плода покровная окраска в виде размытого малинового румянца. Мякоть плодов белая, зеленоватая, мелкозернистая, сочная. Внешний вид и вкус плодов оцениваются на 4,4 балла. В условиях Орловской области съемная зрелость наступает в середине сентября. Плоды способны сохраняться до февраля. Сорт отличается высокой товарностью плодов — выход высшего и первого сорта товарности достигает 98%. Тонкая и нежная кожица затрудняет длительную транспортировку. На создание сорта затрачено 20 лет. В четырех или трех регионах уже получили высокую оценку сорта Синап орловский, Ветеран, Рождественское, Орлик и Орловское полосатое.

Как видно из данных таблицы 2, в первый период широкомасштабной селекционной работы с яблоней с 1953 по 1972 гг. было создано 12 сортов. В среднем от гибридизации до передачи сортов на государственное испытание и включения их в Госреестр за этот отрезок времени затрачено соответственно 25 и 37 лет; во второй период с 1973 по 1977 гг. было создано 19 сортов и

затрачено соответственно 19 и 26 лет; в третий период с 1981 по 1982 гг. — 16 и 22 года; в четвертый период 1984–1990 гг. — 20 и 24 года, и в пятый период 1991–1997 гг. — 19 и 22 года.

Заключение

Значительное сокращение периода от гибридизации до включения сорта в госиспытание по периодам связано с более грамотным подбором родительских пар и улучшением агротехники в селекционной школе и селекционных садах. Сокращение периода от принятия сорта в государственное испытание до включения его в Госреестр в значительной степени зависит от размножения перспективных элитных сеянцев во ВНИИСПК еще до передачи на государственное испытание, а также от более четкой, грамотной и оперативной работы специалистов Государственной комиссии.

Многолетний опыт селекции яблони во ВНИИСПК показывает, что длительный период, необходимый при создании новых сортов, может быть сокращен с 37 лет (как в среднем за 1953–1977 гг.) до 22–24 лет (как в среднем за 1981–1997 гг.) за счет грамотного подбора родительских форм и условий выращивания.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М. 2019. – 515 с.
2. Кичина В.В. Принципы улучшения садовых растений. М., 2011. – 528 с.
3. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001 – 2020 гг. Постановление международной научно-методической конференции «Основные направления и методы селекции семечковых культур». Орел. 31 июля – 3 августа 2001 г. Орел: ВНИИСПК. 32 с.
4. Кондратенко Т.Е. Помология. Яблуня. Вінниця. 2013. с. 123-124.
5. Помология. Яблоня. т. I. Орел: ВНИИСПК. 2020. 634 с.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.;
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.;
8. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
9. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Макаркина М.А. и др. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции. Орел: ВНИИСПК. 2015. – 336 с.
10. Седов Е.Н. Серова З.М., Янчук Т.В. и др. Лучшие сорта яблони Всероссийского НИИ селекции плодовых культур. Орел: ВНИИСПК. – 62 с.
11. Седов Е.Н. Краткие итоги селекции яблони и груши. Мои учителя, коллеги и ученики. Орел: ВНИИСПК. 2019. 142 с.

REFERENCES

1. The State Register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. Plant cultivars. M. 2019. – 515 p.
2. Kichina V. V. Principles of improving garden plants. M., 2011. – 528 p.
3. Comprehensive program for pome crop breeding in Russia for 2001-2020. (Resolution of the International Scientific and Methodological Conference " Main directions and methods of pome crop breeding»). Ore. July 3 – August 3, 2001. – Ore: VNIISPK. 2003. – 32 p.
4. Kondratenko T.E. Pomology. Apple. Vinnitza. 2013. pp. 123-124.
5. Pomology. Apple. Vol. I. Ore: VNIISPK. 2020. 634 p.
6. Program and methodology of fruit, berry and nut breeding/ Ed. E.N. Sedov/ Ore: VNIISPK. 1995; 504 p.
7. Program and methodology of fruit, berry and nut cultivar study /Eds. E.N. Sedov & T.P. Ogoltzova/ Ore: VNIISPK, 1999, 608 p.
8. Sedov E.N. Breeding and new apple cultivars. Ore: VNIISPK, 2011. – 624 p.
9. Sedov E.N., Sedysheva G.A., Makarkina M.A., et al. Innovations in apple genome modification. New prospects in breeding. Ore: VNIISPK. 2015. – 336 p.
10. Sedov E. N. Serova Z. M., Yanchuk T. V., et al. The best apple cultivars of the All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. Ore: VNIISPK. – 62 p.
11. Sedov E. N. Brief results of apple and pear breeding. My teachers, colleagues and students. Ore: VNIISPK, 2019. – 142 p.

УДК 634.11:631.11
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-109-114>

Краткий обзор/Brief review

Безух Е.П.,
Зыков А.В.

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

Ключевые слова: яблоня, груша, схемы посадки, теплица, мульчирующие материалы

Для цитирования: Безух Е.П., Зыков А.В. Использование мульчирующих материалов при выращивании саженцев яблони и груши в малогабаритных пленочных теплицах. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 109–114.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-109-114>

Конфликт интересов отсутствует

Evgeniy P. Bezukh,
Andrei V. Zykov

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
E-mail: vim_iaep@mail.ru

Key words: apple, pear, planting schemes, greenhouse, mulching materials

For citation: Bezukh E.P., Zykov A.V. The use of mulching material in the cultivation of apple and pear in a small plastic greenhouses. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 109–114. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-109-114>

There is no conflict of interests

Использование мульчирующих материалов при выращивании саженцев яблони и груши в малогабаритных пленочных теплицах

РЕЗЮМЕ

В данной статье представлены результаты исследований, которые проводились в малогабаритной пленочной теплице по выращиванию саженцев яблони и груши по разным схемам посадки с мульчированием междурядий черным спанбондом и рогожкой. Выявлено, что мульчирование междурядий создает более благоприятные условия для выращивания растений. Улучшается температурный режим почвы, особенно на глубине корнеобитаемого слоя. Почва междурядий меньше уплотняется, так как не требуются многократные рыхления и прополки. Используемые мульчирующие материалы свободно пропускают воду и растворенные в ней минеральные элементы. Лучшим материалом для мульчирования междурядий яблони и груши в малогабаритной пленочной теплице признана тканая черная рогожка. Применяемые схемы посадки зимних прививок яблони и груши и мульчирование междурядий позволили полностью отказаться от применения трудоемкого ручного труда на прополке и рыхлении почвы. Использование трехстрочной посадки вместо однострочной позволяет значительно увеличить выход посадочного материала с единицы площади.

The use of mulching material in the cultivation of apple and pear in a small plastic greenhouses

ABSTRACT

This article presents the results of studies that were conducted in a small-sized film greenhouse for growing apple and pear seedlings according to different planting schemes with mulching between rows with black span bond and matting. It was found that mulching between rows creates more favorable conditions for growing plants. The temperature regime of the soil improves, especially at the depth of the root layer. The row spacing soil is less compacted, since multiple loosening and weeding are not required. The mulching materials used freely pass water and mineral elements dissolved in it. Black woven matting is recognized as the best material for mulching between rows of apple and pear trees in a small film greenhouse. The applied schemes of planting winter grafts of apple and pear trees and mulching of row spacing made it possible to completely abandon the use of intensive manual labor on weeding and loosening the soil. Using three-line planting instead of one-line planting allows to significantly increase the yield of planting material per unit area.

Поступила: 26 марта
После доработки: 27 июля
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 26 March
Revised: 27 July
Accepted: 10 september

Введение

Производство посадочного материала плодовых культур в пленочных необогреваемых теплицах на северо-западе РФ приобрело массовый характер. Но если хорошо известны технологии выращивания растений в крупногабаритных теплицах, то о малогабаритных теплицах такого не скажешь. Содержание почвы в плодовых насаждениях предполагает мульчирование приствольных полос или междурядий различными материалами. Наибольшее распространение для мульчирования нашла древесная щепа, черная мульчирующая пленка, черный агротекстиль и специальная тканая черная рогожка. Мульчирование как агроприем известно человечеству с XVII века. А его истоки уносят нас в библейские времена, так известно, что уже тогда приствольные круги инжира обкладывали навозом. Но особенно мульчирование почвы стало известно начиная с 1914 года, когда на сахарных и ананасных плантациях Гавайских островов ученый Чарльз Эккер использовал для этой цели бумагу, пропитанную гудроном [1]. В трудах И.В. Мичурина упоминаются американские фермеры, которые использовали рубероид в качестве мульчи на ягодниках. В СССР агрономом В.Г. Гавришем в начале 20-х годов прошлого века были проведены исследования по мульчированию почвы в посадках кровельным толем на кукурузе, яровой пшенице, клеверине и огурце [2]. В начале 30-х годов решено мульчировать мульчбумагой посеы овощных культур и картофеля в Московской и Ленинградской областях [3, 4]. Исследования по применению для мульчирования светонепроницаемых пленок были начаты Агрофизическим институтом и кафедрой овощеводства Ленинградского плодовоовощного института в 1933–1935 годах. В мире мульчированием различных плодовых насаждений занимаются в Японии, США, Германии, Франции, Италии, Испании, Болгарии, Великобритании. В питомниках северо-западного региона России данный агроприем применяется редко. Основные преимущества мульчирования состоят в следующем: защита почвы от эрозии; уничтожение сорняков; экономия труда по уничтожению сорняков; уменьшение испарения влаги из почвы; стабилизация температуры почвы; исключение почвенной корки; улучшение структурного образования почвы; защита корней растений от резкого перепада температур; усиление биоактивности почвы: повышение активности полезной почвенной флоры и фауны; препятствие вымыванию и выветриванию из почвы полезных веществ; экономия минеральных и органических удобрений; подавление развития болезней плодовых культур; барьер для проникновения насекомых-вредителей и патогенных микроорганизмов; предотвращение попадания брызг, содержащих возбудителей болезней, с почвы на растения при поливе и дожде; сокращение до минимума числа механизированных обработок почвы; не происходит повреждение корневой системы растений почвообрабатывающими орудиями; не происходит уплотнение почвы от проходов техники и от дождя; усиление роста и развития саженцев; повышение выхода стандартных саженцев с единицы площади.

В питомниководстве плодовых культур наиболее часто используются агротекстиль, пленка и черная рогожка. Главное, чтобы они были черного цвета. Как было ранее сказано, мульчирование уменьшает испарение влаги, снижает резкие колебания температуры почвы в верхнем слое, сохраняет почвенную структуру и усиливает жизнедеятельность микрофлоры [5, 6, 7]. Снижение засоренности, в свою очередь, препятствует развитию болезней, повышает продуктивность растений и качество получа-

емой продукции [8, 9, 10]. Кроме того, мульчирование предотвращает повреждение стволиков саженцев и их корневой системы при механической обработке почвы в междурядьях. Мульчирование почвы пленкой и спанбондом сокращает потери тепла на 15% [11].

Цель исследования — определить зависимость продуктивности растений в биологизированной ресурсосберегающей технологии выращивания посадочного материала плодовых культур в малогабаритных пленочных теплицах от схемы посадки и мульчирования междурядий.

Материалы и методы

Научные исследования выполнялись в 2019–2020 гг. на территории Ленинградской плодовоовощной опытной станции — экспериментальной базе ИАЭП (филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) «Красная Славянка». Проведено изучение двух схем посадки саженцев яблони и груши в малогабаритные пленочные теплицы размером 50х4х2,5 м — 40х15 см и 40+20+20х15 см. В опытах были задействованы сорта яблони: Антоновка обыкновенная, Душистое, Ладога и Осеннее полосатое и два сорта груши — Лада и Чижевская, привитые на вегетативно размножаемый подвой 54–118, и сеянцы груши сорта Северянка. Повторность опытов трехкратная, размещение вариантов рендомизированное. При выращивании саженцев применяли систему капельного полива. В качестве мульчи для междурядий был использован черный спанбонд и тканая черная рогожка. Спанбонд черного цвета — нетканый материал, характеризующийся тем, что хорошо пропускает воздух и влагу. Подавляет рост сорной растительности. Не вызывает перегрева почвы. При мульчировании посадок спанбондом важно, чтобы материал обладал достаточной плотностью (не менее 100 единиц), ведь он будет использоваться на одном месте не один год.

Мульчирующая черная рогожка — тканый материал. Состоит из полосок шириной 2 мм. Характеризуется долговечностью, черная рогожка устойчива к неблагоприятным погодным условиям. Хорошо подавляет рост сорной растительности. Свободно пропускает воздух и влагу. По материалу можно проводить жидкие корневые подкормки минеральными и органическими удобрениями. По исследованиям Е.П. Безуха [4] мульчирование растений в рядах маточно-черенкового сада черной рогожкой — самый оптимальный и технологичный вариант проведения этой операции.

Для измерения температуры почвы под каждым мульчирующим материалом были установлены почвенные термометры Савинова на глубину 5, 10, 20 см. Уход за растениями осуществляли по общепринятой технологии выращивания саженцев плодовых культур в защищенном грунте. Весной в начале сезона и осенью в конце сезона проводили с помощью прибора Пенетрологгер фирмы Eijkelkamp 06.15.SA замер твердости почвы на разных глубинах (от 0 до 80 см) под разными мульчирующими материалами. В ноябре саженцы выкапывали, сортировали по товарным сортам и делали замеры.

Учеты, наблюдения и обработку данных в опытах проводили по общепринятой в садоводстве методике [12]. Оценку качества саженцев осуществляли на основании существующего ГОСТ [13]. Математическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа [14].

Результаты и обсуждения

При выращивании однолетних саженцев яблони и груши в малогабаритных пленочных укрытиях на их рост не в

Таблица 1. Биометрические показатели и средний выход однолетних саженцев яблони в малогабаритной пленочной теплице в зависимости от схемы посадки. Красная Славянка, октябрь 2019 г.

Table 1. Biometric indicators and the average yield of annual apple seedlings in a small-sized film greenhouse, depending on the planting scheme. Krasnaya Slavyanka, October 2019

Сорт	Схема посадки, см	Длина побега, см	Диаметр побега, мм	Средний выход саженцев, тыс. шт./га
Антоновка обыкновен.	Трехстрочная 40+20+20х15	90,5	8,0	186,5
Ладога		107,0	8,1	188,9
Душистое		100,8	8,0	187,3
Среднее		99,4	8,0	187,6
Антоновка обыкновен.	Однострочная 40х15	93,7	8,0	143,0
Ладога		110,4	8,2	145,3
Душистое		103,9	8,1	141,7
Среднее		102,7	8,1	143,5
НСР ₀₅		2,57	0,18	2,00

Рис. 1. Мульчирование междурядий при выращивании саженцев яблони в уплотненных посадках

Fig. 1. Mulching of row spacing when growing apple seedlings in compacted plantings



Таблица 2. Биометрические показатели саженцев при разных схемах посадки, сентябрь 2020 г.

Table 2. Biometric indicators of seedlings under different planting schemes, September 2020

Культура, сорт	Схема посадки			
	однострочная: 40х15		трехстрочная: 40+20+20х15	
	высота саженца, см	диаметр штамба, мм	высота саженца, см	диаметр штамба, мм
Яблоня				
Осеннее полосатое	106	8,2	99,6	8,0
Груша				
Лада	98,8	8,1	94,0	8,0
Чижевская	100,4	8,1	95,3	8,0
НСР ₀₅	3,11	0,15	3,25	0,13

лучшую сторону повлияла буферность теплицы. Саженцы больше страдали от перепада температур и влажности (особенно воздуха). В итоге, к концу исследований (октябрь 2019 г.), они не достигли и 100 см по сорту Антоновка обыкновенная. Причем при схеме посадки 40х15 см высота саженцев была немного выше, чем при схеме 40+20+20х15 см (табл. 1).

Что касается сортовых особенностей роста саженцев, то наименьшим ростом обладали саженцы яблони сорта Антоновка обыкновенная, на втором месте оказались саженцы Душистого и замыкал тройку сорт Ладога. Выявлено, что при однострочной схеме посадки высота выросших саженцев в среднем была незначительно больше (на 3,3 см), чем при трехстрочной схеме. В пересчете на единицу площади выход саженцев при трехстрочной посадке был на 44,1 тыс. шт. с 1 га выше, чем при однострочной. Целесообразным оказалось мульчирование 40 см междурядий тканой черной рогожкой и черным спандбондом (рис. 1).

Исследования 2020 года показали, что при однострочной и трехстрочной схемах посадки зимних прививок яблони и груши в грунт теплицы саженцы росли хорошо (табл. 2).

Но все же при трехстрочной посадке саженцы несколько уступали по высоте и диаметру саженцам при однострочной посадке. Что же касается выхода саженцев с единицы площади, то тут картина иная (табл. 3).

Видно, что выход стандартных саженцев при трехстрочной посадке в 1,6 раза выше, чем при однострочной схеме посадки.

При проведении работ по замеру температурного режима почвы под разными мульчирующими материалами выявлено, что он распределялся по-разному на разных глубинах в зависимости от месяца проведения измерений (табл. 4).

Наиболее высокой температура была в верхнем 5-сантиметровом слое. В 10- и 20-сантиметровом слое она была примерно одинаковой, а если и колебалась, то не более чем на 10°C в ту или иную сторону. Наилучшие результаты получены под черной тканой рогожкой. К тому же данный материал обладал хорошей пропускной способностью влаги и растворенных в ней минеральных

веществ. Ход суточной температуры можно отследить по таблице 5.

По ней видно, что с утра идет постепенный прогрев почвы, особенно до 12 часов в верхнем 5-сантиметровом слое. С 1 часов идет прогрев и 10-сантиметрового слоя. На глубине 20 см температурный режим почвы остается стабильным в течение всех суток. Лучшим по температурному режиму для растений признано мульчирование рогожкой. Температура воздуха в теплице значительно повышалась на поверхности мульчирующего материала (табл. 6).

Так, при температуре воздуха в открытом грунте 23 °С, температура воздуха на поверхности черной ткани повышалась до 43 °С. Из мульчирующих материалов наилучшими параметрами обладала рогожка. Без использования мульчи рыхления и прополки в теплице выполняли до 10 раз и в два раза больше проводили поливов. Отсюда экономия труда и средств, кроме того, прополки выполняли на небольшую глубину с негативным уплотнением нижних горизонтов.

В экспериментах проводился замер твердости почвы. Твердость почвы в зависимости от типа мульчирующего материала в начале сезона и в конце его на разных глубинах представлена в табл. 7.

Как видно из данных, представленных в таблице 7, почва в междурядьях обладала достаточной мягкостью во всех вариантах мульчирования, не особо отличавшихся друг от друга. Однако в варианте без мульчирования уплотнение проявлялось сильнее, особенно на глубине 30–35 см.

Но главное, что используемый материал пропускал воду и растворенные в ней минеральные вещества (особенно черная рогожка). Насаждения саженцев яблони и груши не нуждались в прополке от сорной

Таблица 3. Приживаемость и выход саженцев при разных схемах посадки, сентябрь 2020 г.

Table 3. Survival rate and yield of seedlings under different planting schemes, September 2020

Культура, сорт	Схема посадки					
	однострочная: 40х15			трехстрочная: 40+20+20х15		
	приживаемость, %	выход с 1 п.м., шт.	выход в пересчете с 1 га, тыс. шт.	приживаемость, %	выход с 1 п.м., шт.	Выход в пересчете с 1 га, тыс. шт.
Яблоня						
Осеннее полосатое	86	6	144	90	19	224
Груша						
Лада	88	6	147	87	18	217
Чижевская	87	6	145	89	19	222
НСР ₀₅	–	1,34	1,56	–	1,29	2,00

Таблица 4. Температура почвы на разных глубинах при выращивании саженцев с использованием различных мульчирующих материалов по месяцам (°С)

Table 4. Soil temperature at different depths when growing seedlings using different mulching materials by month (°C)

Мульчиру- ющий материал	Месяц														
	май			июнь			июль			август			сентябрь		
	Глубина измерения, см														
	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
Ткань	19	15	15	26	21	20	23	21	21	26	23	21	13	12	13
Черная рогожка	20	17	17	28	22	21	25	22	23	29	24	23	15	13	14
Земля	20	15	14	30	21	20	25	21	20	28	22	21	15	12	12

Таблица 5. Ход суточной температуры почвы на разных глубинах при выращивании саженцев с использованием различных мульчирующих материалов, июнь 2020 г.

Table 5. The course of the daily soil temperature at different depths when growing seedlings using various mulching materials, June 2020

Мульчирующий материал	Время измерения, ч														
	9			12			15			18			21		
	Глубина измерения, см														
	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
Ткань	20	21	22	23	21	22	25	22	22	23	22	22	21	22	22
Черная рогожка	22	23	24	25	23	24	27	24	24	25	24	24	23	23	23
Земля	25	22	22	25	22	22	26	22	22	22	21	21	20	20	21

Таблица 6. Температура почвы и воздуха в различных местах при выращивании саженцев с использованием разных мульчирующих материалов в теплице, по месяцам (°С)

Table 6. Soil and air temperature in different places when growing seedlings using different mulching materials in the greenhouse by month (°C)

Мульчирующий материал	Месяц								
	май			июнь			июль		
	В открытом грунте	На поверхности	На глубине 5 см	В открытом грунте	На поверхности	На глубине 5 см	В открытом грунте	На поверхности	На глубине 5 см
Ткань	20	33	22	23	43	26	22	38	23
Черная рогожка		31	24		41	28		37	25
Земля		30	23		40	29		35	26

Таблица 7. Твердость почвы в зависимости от типа мульчирующего материала (Eijkelkamp 06.15.SA Пенетрологгер) (kPa)

Table 7. Soil hardness depending on the type of mulching material (Eijkelkamp 06.15.SA Penetrologger) (kPa)

Тип мульчирования	Глубина измерения, см						
	5	10	15	20	25	30	35
В начале сезона	0.17	0.18	0.19	0.20	0.23	0.67	1.10
В конце сезона							
Черный спанбонд	0.60	0.61	0.63	0.68	0.70	0.89	1.12
Черная рогожка	0.50	0.62	0.67	0.69	0.70	0.78	1.25
Без мульчирования (контр.)	0.69	0.70	0.73	0.74	0.76	1.01	1.23
Между растениями в ряду	0.42	0.48	0.48	0.49	0.50	0.73	1.25

Рис. 2. Капельный полив при выращивании саженцев яблони в уплотненных посадках
Fig. 2. Drip irrigation when growing apple seedlings in compacted plantings



растительности и рыхлении земли в междурядьях, которые за сезон проводились не менее 10 раз! Положительную роль сыграл и капельный полив, обеспечив необходимую влажность почвы (рис. 2).

Кроме того, саженцы при капельном поливе не были подвержены полеганию. Главное преимущество как однострочной, так и трехстрочной посадки саженцев в механизированной обработке междурядий средствами малой механизации, что полностью исключает применение трудоемкого ручного труда.

Закключение

Исследования, проведенные по выращиванию саженцев яблони и груши в малогабаритных пленочных теплицах с мульчированием междурядий черным спанбондом и рогожкой показали, что применение мульчирующих материалов создавало лучшие условия для их роста.

Лучшим материалом для мульчирования междурядий яблони и груши в малогабаритной пленочной теплице признана черная тканая рогожка.

Применяемые схемы посадки зимних прививок яблони и груши и мульчирование междурядий позволили полностью отказаться от применения трудоемкого ручного труда на прополке и рыхлении почвы.

Использование трехстрочной посадки вместо однострочной позволяет значительно увеличить выход посадочного материала с единицы площади.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашов А.Н. Мульчирование овощных культур. Л.: Лениздат, 1935. 178 с.

2. Чеботарь Л.Г. Мульчирование, как агротехнический прием. – Владикавказ, 2010. 50 с.

3. Михайлина В.И. Применение пластмассовых пленок для мульчирования почвы // Сельское хозяйство за рубежом, 1974. – № 3. С. 6-8.

4. Безух Е.П. Интенсивные технологии выращивания привойного материала в маточно-черенковых насаждениях семячковых культур на Северо-Западе РФ. СПб.: ИАЭП, 2018. 121 с.

5. Соломахин А.А. Результаты применения технологии мульчирования приствольной полосы в интенсивном саду яблони// Повышение эффективности садоводства в современных условиях: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Мичуринск, 2003. Т. 1. С. 244-250.

6. Соломахин А.А. Мульчирование как способ экологизации борьбы с сорной растительностью в приствольной полосе слаборослого сада яблони// Агроэкология: сб. науч. тр. / БГСХА. Горки, 2005. Вып. 2. С. 84-88.

7. Трунов И.А. Активность кальция в яблоневом саду при

мульчировании приствольной полосы// Матер. Междунар. конф., Краснодар, 7-10 сентября. – Краснодар, 2004. – С. 405-415.

8. Lipecki J. Living mulches in the apple orchard – an alternative for herbicides? //Fruit Science. 2000. – Vol. 207. – P. 220-222.

9. Rifai N. Weed cjinrol by flaming and hot steam in apple orchards// Plant Protection Science. 1999. – Vol. 35. – № 4. – P. 147-152.

10. Соломахин А.А. Воздействие различных систем содержания почвы в приствольной полосе на рост и плодоношение молодых деревьев яблони и груши// Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ/ ВСТИСП. – М., 2006. – Т. 17. – С. 295-307.

11. Казаков И.В. Малина, ежевика. М.: ООО «Изд-во АСТ»; Харьков: Фолио, 2001. 256 с.

12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

13. Куликов И.М. Новые национальные стандарты в области садоводства. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 100 с.

14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

REFERENCES

1. Balashov A.N. Mulching vegetable crops. - L.: Lenoblizdat, 1935. 178 p. (In Russ.)

2. Chebotar L.G. Mulching as an agricultural technique.

- Vladikavkaz, 2010. 50 p. (In Russ.)

3. Mikhailina V.I. The use of plastic films for soil mulching // Agriculture abroad, 1974. No. 3. P. 6-8. (In Russ.)

4. Bezukh E.P. Intensive technologies for growing scion material in uterine-cuttings plantations of seed crops in the North-West of

the Russian Federation. - *Spb. : IEEP*, 2018. 121 p. (In Russ.)

5. Solomakhin A.A. The results of the application of the technology of mulching the near-stem strip in an intensive apple orchard // Increasing the efficiency of gardening in modern conditions: *Mater. Vseros. scientific-practical conf. Michurinsk*, 2003. T. 1. - P. 244-250. (In Russ.)

6. Solomakhin A.A. Mulching as a way to ecologize the fight against weeds in the near-trunk zone of a weak apple orchard // *Agroecology: collection of articles. scientific. tr. / BSAA. Gorki*, 2005. Issue. 2. P. 84-88. (In Russ.)

7. Trunov I.A. Calcium activity in an apple orchard during mulching of the near-stem strip // *Mater. Int. Conf., Krasnodar, September 7-10. Krasnodar*, 2004. P. 405-415. (In Russ.)

8. Lipecki J. Living mulches in the apple orchard - an alternative for herbicides? // *Fruit Science*. 2000. Vol. 207. P. 220-222.

9. Rifai N. Weed control by flaming and hot steam in apple orchards // *Plant Protection Science*. 1999. Vol. 35. No. 4. P. 147-

152.

10. Solomakhin A.A. The impact of various systems of soil maintenance in the near-trunk strip on the growth and fruiting of young trees of apple and pear // *Fruit and berry growing of Russia: collection of articles. scientific. works / VSTISP*. - M., 2006. T. 17. - P. 295-307. (In Russ.)

11. Kazakov I.V. Raspberries, blackberries. M.: OOO "Publishing house AST"; Kharkiv: Folio, 2001. 256 p. (In Russ.)

12. Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry and nut crops / under total. ed. E.N. Sedova and T.P. Ogoltsova. - Orel: VNIISP, 1999. 608 p. (In Russ.)

13. Kulikov I.M. New national horticultural standards. M.: FGNU "Rosinformagrotech", 2009. 100 p. (In Russ.)

14. Dospekhov, B.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). - M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Безух Евгений Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) — филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Зыков Андрей Владимирович, научный сотрудник Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) — филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

ABOUT THE AUTHORS:

Bezukh Evgeniy Petrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) — branch of Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM" (IEEP — branch of FSAC VIM).

Zykov Andrei Vladimirovich, Researcher of Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) — branch of Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM" (IEEP — branch of FSAC VIM).

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Борьба с опустыниванием сельхозземель будет усилена

Минсельхоз России поручил регионам сформировать реестр земельных участков, подверженных процессам опустынивания, и реализовать на них необходимый комплекс мелиоративных мероприятий. Научному сообществу рекомендовано содействовать возрождению питомников и созданию семенников трав на территории субъектов.

Поручение было сделано по итогам совещания, на котором обсуждалась реализация комплекса мероприятий по предотвращению опустынивания сельхозземель. В мероприятии приняли участие советник Президента РФ Руслан Эдельгириев, Первый заместитель Министра сельского хозяйства Джамбулат Хатуов, представители Минобрнауки и Минприроды, Российской академии наук, регионов и отраслевых организаций.

Напомним, что Минсельхоз России реализует комплекс мероприятий по борьбе с опустыниванием земель, в рамках ведомственной программы «Развитие мелиоративного комплекса России». В текущем году планируется обеспечить защиту сельхозземель от ветровой эрозии и опустынивания за счет реализации агролесомелиоративных мероприятий на площади 1,3 тыс. га и фитомелиоративных мероприятий — на 12,4 тыс. га.

Кроме того, в ряде субъектов применяется уникальная технология закрепления открытых песков посадкой и посевом фитомелиорантов — джузгуна, терескена, овса песчаного, кумарчика и других культур. Это в том числе способствует сокращению периода восстановления естественных пастбищ для сельскохозяйственных животных. Участники совещания уделили внимание развитию селекции и семеноводства этих растений с использованием потенциала отечественных научных учреждений.



УДК 633.2/632(52)
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-115-118>

Краткий обзор/Brief review

Шевцова М.С.,
Кадоркина В.Ф.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии», Усть-Абаканский район, с. Зеленое, ул. Садовая, 5
E-mail: qeenmaria@yandex.ru

Ключевые слова: ломкоколосник ситниковый, сортообразцы, патоген, болезни, гельминтоспориоз, септориоз, стеблевая ржавчина

Для цитирования: Шевцова М.С., Кадоркина В.Ф. Оценка исходного материала ломкоколосника ситникового на устойчивость к листовым болезням. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 115–118.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-115-118>

Конфликт интересов отсутствует

Maria S. Shevtsova,
Vera F. Kadorkina

FSBNU "Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia", Ust-Abakan district, s. Green, st. Sadovaya, 5
E-mail: qeenmaria@yandex.ru

Key words: Psathyrostachys juncea, variety samples, pathogen, diseases, helminthosporiosis, septoriosis, stem rust

For citation: Shevtsova M.S., Kadorkina V.F. Assessment of starting material of Psathyrostachys juncea for resistance to leaf diseases. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 115–118. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-115-118>

There is no conflict of interests

Оценка исходного материала ломкоколосника ситникового на устойчивость к листовым болезням

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты трехлетнего изучения устойчивости ломкоколосника ситникового к листовым пятнистостям в питомнике исходного материала. Получение стабильных урожаев ломкоколосника лимитируется рядом факторов, одними из них являются поражения комплексом болезней, которые значительно снижают кормовую продуктивность. Выявлено, что наиболее распространенными болезнями листьев и стеблей ломкоколосника являются: гельминтоспориоз, септориоз и стеблевая (линейная) ржавчина. На основе фитоиммунологической оценки образцов в питомнике исходного материала выявлены номера К 2, К 4, К 6, К 9, К 10, К 11, К 12, К 14, К 16, К 20, проявляющие наиболее высокую комплексную устойчивость к группе листовых пятнистостей.

Assessment of starting material of Psathyrostachys juncea for resistance to leaf diseases

ABSTRACT

The article presents the results of a three-year study of the stability of Psathyrostachys juncea to leaf spots in the feedstock nursery. The production of stable yields of Psathyrostachys juncea is limited by a number of factors, some of them are lesions by a complex of diseases that significantly reduce feed productivity. It has been revealed that the most common diseases of the leaves and stems of Psathyrostachys juncea are: helminthosporiosis, septoriosis and stem (linear) rust. On the basis of phytoimmunological evaluation of samples in the nursery of the starting material, the numbers K 2, K 4, K 6, K 9, K 10, K 11, K 12, K 14, K 16, K 20 were identified, showing the highest complex resistance to the group of leaf spots.

Поступила: 3 апреля
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 3 April
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

Введение

Получение стабильных урожаев зеленой массы и семян кормовых культур лимитируется рядом факторов, одним из которых является поражение болезнями. Селекционная работа с ломкоколосником ситниковым направлена на создание не только высокоурожайных сортов, но и устойчивых к болезням [1, 2]. Комплекс возбудителей болезней вызывает преждевременное засыхание и опадание листьев, что приводит к снижению урожая зеленой массы и семян (до 30%) [3, 4]. Видовой состав, эпифитология и динамика численности возбудителей основных болезней у ломкоколосника ситникового были изучены в Северном Казахстане [5]. В условиях юга Средней Сибири таких исследований не проводилось. Внедрение в производство устойчивых сортов позволит сократить расходы на различные способы защиты от инфицирования растений. Поэтому выделение источников устойчивости к различным болезням является одним из направлений в селекции ломкоколосника ситникового [6].

Цель исследований — провести оценку исходного материала на устойчивость к поражению ломкоколосника ситникового грибными болезнями и выделить биотипы для дальнейшей селекционной работы.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований служил комплекс возбудителей болезней и 26 селекционных образцов ломкоколосника ситникового.

Фитоиммунологическая оценка проводилась в питомнике исходного материала с 2018 по 2020 гг. На естественном селекционном фоне изучали комплексную устойчивость сортообразцов. Питомник исходного материала заложен в 2015 году на территории ботанического сада ФГБНУ «НИИ аграрных проблем Хакасии» на каштановой карбонатной легкосуглинистой почве, которая отличается невысоким содержанием гумуса (не превышает 3,5%) и подвижных форм элементов питания: содержание P_2O_5 низкое (19,6 мг/кг почвы), по запасам обменного калия почва характеризуется лучшей обеспеченностью (341 мг/кг почвы), с неблагоприятными физическими свойствами и большой подверженностью к ветровой эрозии. Снижение запасов подвижного фосфора за последние 45 лет по республике составило 11,1 мг/кг почвы, или 26 кг/га, содержание обменного калия уменьшалось на 73 мг/кг почвы, или 175 кг/га [7].

Фитопатологические учеты и наблюдения проводились с целью определения сезонной динамики развития заболеваний на растениях в течение вегетации, их осуществляли регулярно (каждую декаду), начиная от всходов до уборки. Видовой состав, динамику развития и распространения болезней изучали при естественном развитии в полевых условиях в соответствии с методическими руководствами [8, 9, 10, 11].

Поражение растений ломкоколосника ситникового определяли в фазу выхода в трубку, цветения согласно балльной шкале:

0 — высокая устойчивость, поражение отсутствует;

1 балл — практическая устойчивость, поражение не превышает 5%;

2 балла — слабая восприимчивость, поражение не превышает 20%;

3 балла — средняя восприимчивость, поражение не превышает 40%;

4 балла — сильная восприимчивость, поражение более 40%.

Индекс развития болезни вычисляли по формуле:

$$\text{ИРБ} = \Sigma(a \cdot b) \cdot 100 / N \cdot K,$$

где ИРБ — индекс развития болезни в %; $(a \cdot b)$ — сумма произведений количества больных растений (a) на соответствующий балл (b); N — общее количество учетных растений; K — количество градаций учетной шкалы.

Сложившие погодные условия за эти годы в разные периоды вегетации были относительно благоприятными для роста и развития растений. В 2018 году агрометеорологические условия были менее благоприятными для ломкоколосника ситникового. Температура воздуха во все периоды вегетации была выше среднеевропейских значений на 2–5 °С, кроме мая и июня, когда она была в пределах нормы. Осадков выпало ниже среднеевропейских показателей.

Погодные условия 2019 года характеризовались достаточным увлажнением и повышенной температурой воздуха, которая была на 2–7 °С выше нормы. Осадков за весь период развития культуры выпало 311,5 мм, что на 46,3 мм больше нормы.

Температурный режим за вегетационный период 2020 года был выше среднеевропейского значения, данный год характеризовался неравномерным выпадением осадков, в июне выпало осадков в 4,2 раза больше нормы, июль и август соответствовал нормам.

Результаты исследований

В 2018–2020 гг. в питомнике исходного материала в условиях естественного заражения проведена оценка поражаемости 26 биотипов такими возбудителями болезней, как гельминтоспориоз, септориоз, стеблевой (линейный) ржавчина.

В сухостепной зоне Хакасии течение трех лет в питомнике исходного материала ломкоколосника ситникового наблюдалось развитие трех пятнистостей, относящихся к группе наземно-воздушных (листо-стеблевых) вредных организмов: гельминтоспориоз (*Helminthosporium Psathurostachys juncea* Fisch.), септориоз (*Septoria Psathurostachys juncea* Fisch.), и стеблевая (линейная) ржавчина (*Puccinia Psathurostachys juncea* Fisch.) (рис. 1).

В 2018 году на стандарте Манчаары уже в фазу всходов появились первые признаки развития гельминтоспориоза, возбудителем которого является грибок *Helminthosporium Psathurostachys juncea* Fisch. Мелкие темные пятна поражения были разбросаны по листовым пластинкам. На сортообразцах К 3, К 5, К 7, К 8, К 16, К 17, К 18, К 21, К 22, К 23 и К 26 пятна появились позже, в фазу цветения, и были единичными.

В 2019 году сложились более влажные условия для развития болезней, в июне — июле выпало 115 мм осад-

Рис. 1. Микроскопическое фото: а — гельминтоспориоза; б — септориоза; в — стеблевая ржавчины

Fig. 1. Microscopic photo: а — helminthosporiosis; б — septoriosis; в — stem rust



Рис. 2. Индекс развития гельминтоспориоза, среднее за 2018–2020 гг.

Fig. 2. Helminthosporiosis development index, average for 2018–2020



ков, что было в пределах среднееголетнего значения (110 мм). На верхней стороне листьев появился темный бархатистый налет конидиального спороношения. Конидии с 3–4 перегородками, удлинённо-цилиндрические. Развитие болезни наблюдалось в фазу выхода в трубку. Поражённость у сортообразцов К 8, К 16, К 17, К 21, К 22, К 23 и К 26 в период цветения достигла 1 балла.

В 2020 году симптомы поражения отмечены в период весеннего отрастания растений у номеров К 3, К 5, К 7, К 8, К 18, поражение составило 1–3 балла.

В среднем за три года исследований массовое проявление гельминтоспориоза наблюдалось в первой декаде июля в фазу цветения растений (рис. 2). Наиболее интенсивное развитие этого заболевания на листьях и

стеблях наблюдалось у образца К 5 с индексом развития болезни 25%, что выше порога вредоносности (ЭПВ = 15%). Сильного проявления гельминтоспориоза на других сортообразцах не отмечено, болезнь находилась на уровне спорадического развития с индексом развития 4,0–12,5%. Высокая устойчивость к гельминтоспориозу отмечена у 17 образцов.

Характерной особенностью проявления септориоза является образование на листьях и стеблях угловатых неправильной формы пятен, ограниченных жилками листа [12]. Сильное развитие болезни приводит к преждевременному засыханию листа. Интенсивное развитие септориоза на образцах селекционного материала наблюдалось в фазу выхода в трубку и цветения. В 2018 году в фазу цветения болезнь у номеров К 3, К 5, К 7, К 8, К 17 находилась в пределах экономического порога вредоносности — до 16,6% (ЭПВ = 20%), массовое развитие болезни имели К 18 — 28% и К 26 — 33%, у 19 биотипов поражение септориозом не отмечено (рис. 3). Осадки в июне 2019 и 2020 гг. способствовали развитию листовой инфекции. Массовое развитие септориоза получили номера К 3, К 7, К 8, К 17, К 18 и К 29 с индексом развития болезни — 25,0–33,0%, что выше порога вредоносности. Наиболее устойчивыми к заболеванию за три года были сорта К 1, К 2, К 4, К 6, К 3, К 10, К 11, К 12, К 13, К 14, К 15, К 16, К 19, К 20, К 21, К 22, К 23, К 24, К 25.

Проявление стеблевой ржавчины в зависимости от погодных условий 2018–2020 годов оказывает значительное влияние на физиологическую устойчивость сортов (рисунок 4). Первые единичные признаки болезни в 2018 году были отмечены в первой декаде июня, в фазе колошения, болезнь находилась на уровне спорадической заболеваемости до

Рис. 3. Индекс развития болезни септориоза у образцов ломкоколосника ситникового, % за 2018–2020 гг.

Fig. 3. Index of the development of septoriosis disease in samples of Psathyrostachys juncea, % for 2018–2020

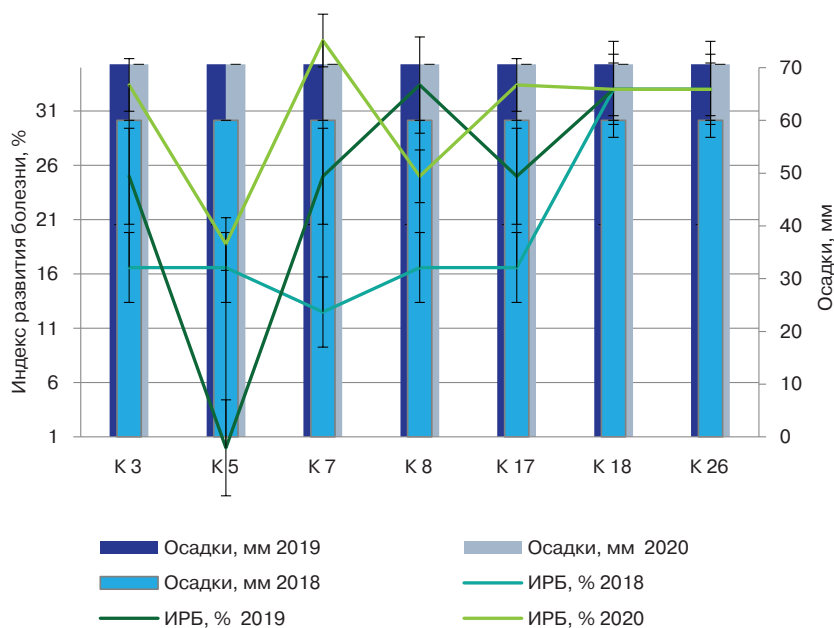
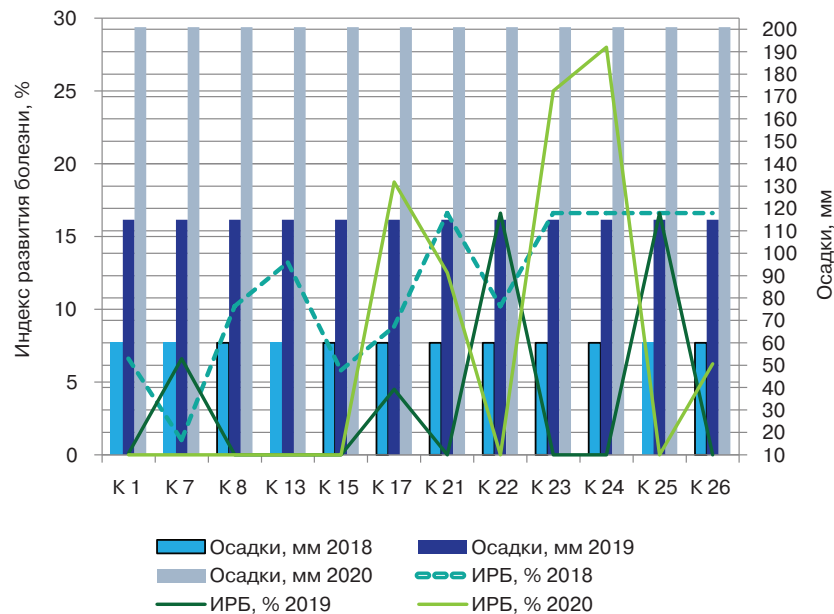


Рис. 4. Индекс развития болезни стеблевой ржавчины у образцов ломкоколосника ситникового, % за 2018–2020 гг.

Fig. 4. Index of the development of stem rust disease in samples of Psathyrostachys juncea, % for 2018–2020



конца июля, в дальнейшем развитие болезни напораженных образцах К 1, К 8, К 13, К 15, К 17, К 21, К 22, К 23, К 24, К 25, К 26 составило 16,6% (при ЭПВ = 10%). Остальные 13 номеров проявили устойчивость к болезни. Возбудитель ржавчины, будучи сухоспоровым грибом, нуждается во влаге, в засушливых условиях прорастания урединиоспор и заражения растений не происходит.

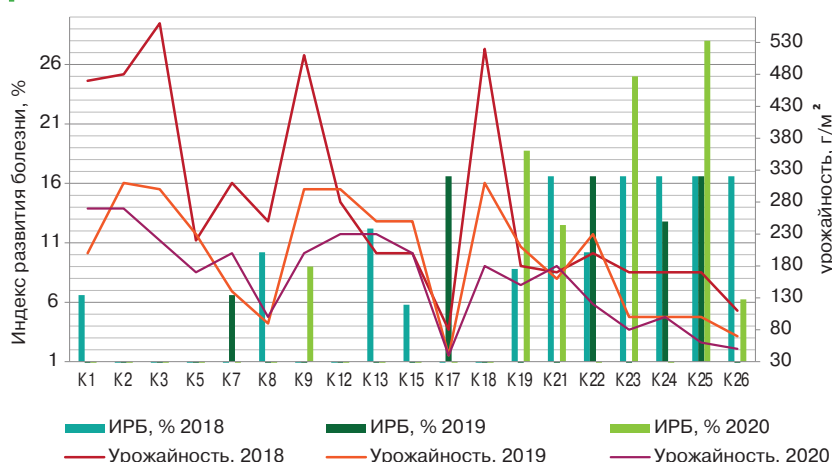
Развитие ржавчины в 2019 году на листьях и стеблях ломкоколосника наблюдалось в умеренной степени с индексом развития болезни 6,6%. Наибольшую восприимчивость к болезни показали номера К 23, К 25 и К 26 с индексом развития болезни 16,6%, устойчивыми были К 2, К 3, К 4, К 5, К 6, К 9, К 10, К 11, К 12, К 14, К 16.

В 2020 году в фазе кушения на растениях уже функционировал первичный источник воспроизводства болезни. Выпавшие в июне осадки, превышающие многолетние значения в 4,2 раза, обеспечили значительное заражение растений с индексом развития болезни 28%. В течение трех лет образцы К 2, К 4, К 6, К 9, К 10, К 11, К 12, К 14, К 16, К 20 были устойчивы.

Вредоносность ржавчины значительно сказывается на урожайности зеленой массы ломкоколосника ситникового (рис. 5). Высокое поражение отмечено у номеров К 17, К 21, К 22, К 23, К 24, К 25 и К 26, оно снижает кормовую продуктивность в 1,6–4,5 раза.

Рис. 5. Урожайность зеленой массы и индекс развития болезни стеблевой ржавчины, за 2018–2020 гг.

Fig. 5. Green mass yield and stem rust disease development index for 2018–2020 years



Сортообразцы К 1, К 2, К 3, К 11, К 12, К 18 оказались наиболее устойчивыми к поражению и показали наиболее высокую урожайность зеленой массы: от 280 до 360 г/м².

Выводы

На основе фитоиммунологической оценки образцов ломкоколосника ситникового в питомнике исходного материала выявлены номера К 2, К 4, К 6, К 9, К 10, К 11, К 12, К 14, К 16, К 20, проявляющие наиболее высокую комплексную устойчивость к группе листовых пятнистостей, которые целесообразно использовать для дальнейшего селекционного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разгуляева Н. В., Костенко Н. Ю., Благовещенская Е. Ю., Пуца Н. М. Выявление источников устойчивости к основным болезням у многолетних кормовых культур. *Аграрная наука*. 2019; (10): 71 – 74
2. Пилипко С. В. Достижения и перспективы селекции кормовых культур. *Научное обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур*. Самара: ООО «Книга», 2013. - С. 224 – 228.
3. Ашмарина Л. Ф., Коняева Н. М., Агаракова З. В. Вредные организмы кормовых культур в Западной Сибири и меры борьбы с ними. *Сиб НИИ кормов СФНЦА РАН Новосибирск*. 2017. - 64 с.
4. Костенко С. И. Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) Основные виды и сорта кормовых культур. *Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра*. Москва. Наука, 2015 – С. 190–194.
5. Филиппова Н. И., Осипова Г. М. О создании сортов многолетних злаковых трав для Северного Казахстана. *Кормопроизводство*. 2012; (2): 31 – 32.
6. Шевцова М. С., Кадоркина В. Ф. Оценка устойчивости селекционного материала ломкоколосника ситникового к основным заболеваниям на юге Средней Сибири. *Аграрная наука*. 2020; (9): 95 – 98.
7. Градобоева Н. А., Елизарьев В. В., Сиренева Н. В., Кравченко Т. В. Состояние почвенного плодородия пахотных почв республики Хакасия. Экологические проблемы земледелия в новых социально-экономических условиях. *Абакан. ООО «Книжное издательство «Бригантина»*, 2019. - С. 75 – 85.
8. Косолапов В. М., Костенко С. И., Пилипко С. В., Клочкова В. С., Костенко Н. Ю., Малюженец Е. Е., Разгуляева Н. В., Кулешов Г. Ф., Пуца Н. М. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав. *СПб Издательство РГАУ МСХА*. 2012. 53 с.
9. Гончаров П. Л., Гончаров Н. П. Методические основы селекции растений. *Новосибирск*. 1999. - 308 с.
10. Гончаров П. Л., Гончаров Н. П. Методические основы селекции растений. *Изд-во Новосиб. ун-та*. 2004. - 312 с.
11. Шатский И. М., Иванов И. С., Переpravо Н. И., Золотарев В. Н., Сапрыкина Н. В., Лабинская Р. М., Степанова Г. В., Георгиади Н. И., Тарасенко Н. Ф. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центральном-Черноземном регионе России. *Научное издание ОАО «Воронежская областная типография»*. 2016. - 236 с.
12. Хохрякова Т. М., Полозова Н. Л., Вахрушева Т. Е. Определитель болезней кормовых культур Нечернозесной зоны. *Ленинград. Колос*. 1984. - 198 с.

REFERENCES

1. [Razgulyaeva N. V., Kostenko N. Yu., Blagoveshchenskaya E. Yu., Putsa N. M. Identification of sources of resistance to basic diseases in perennial fodder crops. *Agrarian science*. 2019; (10): - pp. 71 – 74 (In Russ.)]
2. [Pilipko S. V. Achievements and prospects of breeding forage crops. Scientific support of selection and seed production of agricultural crops. *Samara: LLC "Kniga"*, 2013. - pp. 224 – 228 (In Russ.)]
3. [Ashmarina L.F., Konyaeva N.M., Agarakova Z. V. Harmful organisms of fodder crops in Western Siberia and measures to combat them. *Sib Research Institute of Feed SFNCA RAS Novosibirsk*. 2017. - 64 p (In Russ.)]
4. [Kostenko S.I. Raigras pasture (*Lolium perenne* L.) Main species and varieties of fodder crops. *Results of scientific activity of the Central Selection Center*. Moscow. *Science*, 2015 – pp. 190-194 (In Russ.)]
5. [Filippova N.I., Osipova G.M. On the creation of varieties of perennial cereal grasses for Northern Kazakhstan. *Forage production*. 2012; (2): - pp. 31 – 32 (In Russ.)]
6. [Shevtsova M.S., Kadorkina V.F. Assessment of the resistance of the selection material of the sitnikov slab grate to major diseases in the south of Central Siberia. *Agrarian science*. 2020; (9): - pp. 95 – 98 (In Russ.)]
7. [Hradoboeva N. A., Elizaryev V. V., Sireneva N. V., Kravchenko T. V. State of soil fertility of arable soils of the Republic of Khakassia. Ecological problems of agriculture in the new socio-economic conditions. *Abakan. Brigantina Book Publishing House LLC*, 2019. - pp. 75 – 85 (In Russ.)]
8. [Kosolapov V. M., Kostenko S. I., Pilipko S. V., Klochkova V. S., Kostenko N. Yu., Malyuzhenets E. E., Razgulyaeva N. V., Kuleshov G. F., Putsa N. M. Methodological guidelines for the selection of perennial grasses. *St. Petersburg Publishing House RGAU MSHA*. 2012. 53 p. (In Russ.)]
9. [Goncharov P.L., Goncharov N.P. Methodological foundations of plant breeding. *Novosibirsk*. 1999. - 308 p 9 (In Russ.)]
10. [Goncharov P. L., Goncharov N. P. Methodological foundations of plant breeding. *Publishing house Novosib. un-ta*. 2004. - 312 p (In Russ.)]
11. [Shatsky I.M., Ivanov I.S., Perekrivo N.I., Zolotarev V.N., Saprykina N.V., Labinskaya R.M., Stepanova G.V., Georgiadi N.I., Tarasenko N.F. Selection and seed production of perennial herbs in the Central Black Earth region of Russia. *Scientific publication of OJSC Voronezh Regional Printing House*. 2016. - 236 p (In Russ.)]
12. [Khokhryakova T. M., Polozova N. L., Vakhrushcheva T. E. Determinant of diseases of fodder crops of the Non-Chernozesny zone. *Leningrad. Ear*. 1984. - 198 p (In Russ.)]

УДК 631: 631.821: 631.816

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-119-122>

Краткий обзор/Brief review

Ивенин А.В.¹,
Саков А.П.¹,
Богомолова Ю.А.¹,
Бузынина Т.С.¹,
Ивенин В.В.²

¹ Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», Российская Федерация, Нижегородская область, Кстовский район, с.п. Селекционной станции, д. 38, 607686
E-mail: a.v.ivenin@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Российская Федерация, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 97, 603107

Ключевые слова: интенсивность дыхания почвы, биологическая активность почвы, минеральные удобрения, доломитовая мука, длительный стационарный опыт, урожайность

Для цитирования: Ивенин А.В., Саков А.П., Богомолова Ю.А., Бузынина Т.С., Ивенин В.В. Влияние внесения минеральных удобрений и длительного последствия известкования на биологические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность клевера лугового 1 г. п. в условиях юго-востока Волго-Вятского региона. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 119–122.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-119-122>**Конфликт интересов отсутствует**

Alexey V. Ivenin¹,
Alexander P. Sakov¹,
Yuliya A. Bogomolova¹,
Tatiana S. Buzynina¹,
Valentin V. Ivenin²

¹ Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture — branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named after N.V. Rudnitsky, Russian Federation, Nizhny Novgorod region, Kstovsky district, s.p. Selektionnoy station, 38, 607686
E-mail: a.v.ivenin@mail.ru

² Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, 97 Gagarin Avenue, 603107, Russian Federation

Key words: soil respiration rate, biological activity of the soil, mineral fertilizers, dolomite flour, long-term stationary experience, yield

For citation: Ivenin A.V., Sakov A.P., Bogomolova Yu.A., Buzynina T.S., Ivenin V.V. The effect of mineral fertilizers and long-term aftereffect of liming on the biological properties of light gray forest soil and the yield of meadow clover 1 g.p. in the conditions of the South-East of the Volga-Vyatka region. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 119–122. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-119-122>**There is no conflict of interests**

Влияние внесения минеральных удобрений и длительного последствия известкования на биологические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность клевера лугового 1 г.п. в условиях юго-юостока Волго-Вятского региона

РЕЗЮМЕ

В статье говорится о влиянии внесения минеральных удобрений и длительного последствия известкования на биологические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность клевера лугового 1 г. п. в условиях юго-востока Волго-Вятского региона. На биологические свойства светло-серой лесной почвы в 2020 году в большей степени повлияли погодные условия вегетации клевера розового и сама культура, чем исследуемое последствие известкового материала и различные дозы минерального питания. Биологическая активность почвы находилась в интервале 16,3–30,4%. Интенсивность дыхания почвы — очень слабая, находилась в интервале 1,53–3,4 мг CO₂/10г за 24 ч. Средняя урожайность зеленой массы клевера 1 г.п. (в пересчете на абсолютно сухое вещество) составила 30,4–33,2 т/га (НСР₀₅ по фактору В-6,3) и не зависела от последствия изучаемых доз извести. Применение N₄₅P₁₂₀K₁₈₀ доз минеральных удобрений повышает среднюю урожайность клевера розового 1 г.п. по сравнению с естественным плодородием светло-серой лесной почвы и вариантами применения N₁₅P₄₀K₆₀ доз до 37,9 т/га, что на 11,9 и 8,6 т/га соответственно выше данных вариантов (НСР₀₅ по фактору А-5,2). Прибавка получена и от применения N₃₀P₈₀K₁₂₀ доз минеральных удобрений по сравнению с выращиванием клевера по естественному плодородию почвы — на 7,4 т/га (НСР₀₅ по фактору А-5,2). В целом за 42 года изучения последствия известкования показано, что оно к 2020 году не влияет в условиях юго-востока Волго-Вятского региона на биологические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность клевера 1 г.п. по всем изучаемым дозам его применения. Почва нуждается в проведении повторных мелиоративных работ.

The effect of mineral fertilizers and long-term aftereffect of liming on the biological properties of light gray forest soil and the yield of meadow clover 1 g.p. in the conditions of the South-East of the Volga-Vyatka region

ABSTRACT

The article deals with the influence of mineral fertilizers and the long-term aftereffect of liming on the biological properties of light gray forest soil and the yield of meadow clover 1 g.p. in the conditions of the South-East of the Volga-Vyatka region. The biological properties of light gray forest soil in 2020 were more influenced by the weather conditions of the pink clover vegetation and the culture itself than by the studied aftereffects of lime material and various doses of its mineral nutrition. The biological activity of the soil was in the range of 16.3–30.4%. The intensity of soil respiration was very weak and was in the range of 1.53–3.4 mg of CO₂/10 g for 24 hours. The average yield of the green mass of clover 1 g.p. (in terms of absolutely dry matter) was in the range of 30.4–33.2 t/ha (NSR₀₅ by factor В-6.3) and did not depend on the aftereffect of the studied lime doses. The use of N₄₅P₁₂₀K₁₈₀ doses of mineral fertilizers increases the average yield of pink clover 1 g.p. compared with the natural fertility of light gray forest soil and the variants of using N₁₅P₄₀K₆₀ doses up to 37.9 t/ha, which is by 11.9 and 8.6 t/ha respectively higher than these variants (NSR₀₅ for factor А-5.2). An increase was also obtained from the use of N₃₀P₈₀K₁₂₀ doses of mineral fertilizers compared to the cultivation of clover according to natural soil fertility — by 7.4 t/ha (NSR₀₅ according to factor А-5.2). In general, for 42 years of studying the aftereffect of liming it was shown, that by 2020 liming does not affect the biological properties of light gray forest soil and the yield of 1 g.p. clove according to all the studied doses of its use in the conditions of the South-East of the Volga-Vyatka region. The soil needs repeating of reclamation works.

Поступила: 10 июня
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

Введение

Основой устойчивого функционирования агропромышленного комплекса в условиях интенсивного ведения сельскохозяйственного производства является сохранение и повышение почвенного плодородия, что невозможно без активизации биологических процессов, проходящих в почве, и почвенной микрофлоры [1, 2], стимулирование которой, в свою очередь, будет способствовать повышению, а главное стабилизации урожаев сельскохозяйственных культур, в частности урожая зеленой массы клевера лугового, рост и развитие которого зависят от развития почвенной биоты и в том числе и симбиотических клубеньковых бактерий [3].

В современных условиях сельскохозяйственного производства одним из наиважнейших параметров является известкование. Избыточная кислотность среды, особенно при высоком содержании активного алюминия, является одной из главных причин низкой продуктивности сельскохозяйственных культур и ряда отрицательных экономических и экологических последствий. В частности, на этих почвах на 30–40% снижается эффективность минеральных удобрений, снижается активность почвенной микрофлоры, тем самым снижается интенсивность биологических процессов, протекающих в них (изменяются ее биологические свойства) [4, 5, 6]. Главным источником пополнения почвенных запасов и удовлетворения потребности растений в элементах питания являются удобрения, которые являются мощным фактором повышения плодородия почвы, в том числе способствуют развитию почвенной микрофлоры, растительных объектов, тем самым активно влияют на биологические свойства самих почв и в итоге на урожайность сельскохозяйственных культур [7].

Поэтому возникает необходимость не только в повышении плодородия почвы и увеличении, а главное стабилизации урожаев сельскохозяйственных культур, но и в рационализации пользования земельными ресурсами, что невозможно без использования средств химизации, в частности минеральных удобрений и известкования [4, 8].

Цель исследований — изучить влияние минеральных удобрений и последствий различных доз известки на урожайность клевера лугового 1 гп., целлюлозолитическую активность и интенсивность дыхания светло-серой лесной почвы в условиях юго-востока Волго-Вятского региона.

Материал и методы

Исследования проведены в длительном стационарном опыте, заложенном в 1978 г. на опытном поле Нижегородского НИИСХ — филиала ФГБУ ФАНЦ Северо-Востока.

Климат Нижегородской области умеренно-континентальный со среднегодовым значением гидротермического коэффициента (ГТК) в весенне-летний период — 1,24.

Почва опытного участка светло-серая лесная легкосуглинистая среднекислая (pH_{KCl} — 4,3), слабогумусированная (гумус — 1,6 %), высокообеспеченная подвижными формами фосфора (270 мг/кг) и калия (225 мг/кг).

Опыт проводили по следующей схеме: фактор А — известкование в дозах по 0; 1,0; 2,0 г.к.; фактор Б — разные дозы минерального питания: без удобрений — (NPK)0, оди-

нарная — (NPK)₁, двойная — (NPK)₂, тройная — (NPK)₃. Полевой опыт включает 12 вариантов, повторность — 4-кратная, расположение делянок в опыте рендомизированное. Общая площадь делянки — 108 м², учетная — 64 м².

Сельскохозяйственные культуры изучаются в ротации 8-севооборота: вико-овсяная смесь+ к клевер; клевер 1, 2, 3 г.п.; озимая пшеница; картофель; яровая пшеница; ячмень.

В 2019 г. пошла шестая ротация севооборота, которая началась с выращивания вико-овсяной смеси с одновременным подсевом клевера. В 2020 году в полевом опыте проводили наблюдения и анализы в посевах клевера 1-го года пользования, который будет культивироваться в полевом опыте до 2022 г.

Доломитовая мука внесена единожды при закладке опыта в 1978 году. Минеральные удобрения вносились в соответствии со схемой (табл. 1).

Агротехника возделывания клевера 1 г.п.: клевер подсеивался под покровную культуру (вико-овсяная смесь) в 2019 г.; внесение минеральных удобрений проводили согласно схеме опыта вразброс вручную 20 апреля 2020 г., применяли диаммофоску и хлористый калий, с последующей их заделкой боронованием посевов зубowymi боронами БЗСС-1,0. Уборку клевера 1 г.п. на зеленую массу проводили при помощи роторной косилки КРН-2,1 в фазу бутанизации — начала цветения 18 июня 2020 г. Сорт клевера розового — Мартум.

Методики проводимых исследований: учет зеленой массы клевера 1 г.п. проводился сплошным методом; биологическую активность почвы определяли методом «аппликаций» Е.Н. Мишустина и А.Н. Петровой; определение интенсивности дыхания почвы — по методу А.Ш. Галстяна; математическая обработка результатов исследований — по Б.А. Доспехову с использованием программы статистической обработки Statist.

Результаты и их обсуждение

Важный показатель плодородия почв — это биологическая активность. Под биологической активностью почвы понимают совокупность биологических процессов, протекающих в почве. Биологическая активность основана на способности живых организмов почвы осуществлять процессы разложения и синтеза веществ. Уровень биологической активности зависит от количественного и качественного состава почвенных организмов (бактерий, актиномицетов, дрожжей, простейших, водорослей, червей и др.).

Определяли биологическую активность почвы методом «аппликаций». Льняные полотна были заложены в почву 14 мая 2020 г., извлечены через 60 суток. Результаты наблюдений представлены в таблице 2, из которой видно, что при погодных условиях 2020 года, которые были в целом благоприятны для роста и развития растений клевера 1 г.п. (ГТК за май и июнь составил 1,4, средний многолетний ГТК-1,3), увеличение показателя биологической активности почвы по сравнению с кон-

Таблица 1. Дозы минеральных удобрений под культуры звена севооборота, кг д. в./га (шестая ротация севооборота)

Table 1. Doses of mineral fertilizers for crops of the crop rotation link, kg d. v./ha (sixth rotation of the crop rotation)

Год	Культура	Одинарная доза			Двойная доза			Тройная доза		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2020	Клевер 1 г.п.	15	40	60	30	80	120	45	120	180

Таблица 2. Изменение биологических свойств светло-серой лесной почвы на различных фонах минеральных удобрений и последействия разных доз известкования

Table 2. Changes in the biological properties of light gray forest soil on different backgrounds of mineral fertilizers and the aftereffect of different doses of liming

№ п/п	Вариант	Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /10 г за 24 ч	Степень разложения льняного полотна, % (экспозиция 60 суток)
1	Контроль	1,53	16,3
2	Са 1,0 г.к.	2,27	30,4
3	Са 2,0 г.к.	2,62	24,8
4	(NPK) ₁ — фон 1	2,95	22,9
5	Фон 1 + Са 1,0 г.к.	1,62	22,6
6	Фон 1 + Са 2,0 г.к.	2,77	21,7
7	(NPK) ₂ — фон 2	2,60	21,7
8	Фон 2 + Са 1,0 г.к.	1,75	28,1
9	Фон 2 + Са 2,0 г.к.	2,94	24,8
10	(NPK) ₃ — фон 3	2,75	23,4
11	Фон 3 + Са 1,0 г.к.	3,37	26,0
12	Фон 3 + Са 2,0 г.к.	3,40	24,8
HCP ₀₅		1,88	9,6

Таблица 3. Влияние удобрений и последействия разных доз известкования на урожайность зеленой массы клевера 1 г.п. в пересчете на абсолютно сухое вещество, т/га

Table 3. The effect of fertilizers and the aftereffect of different doses of liming on the yield of the green mass of clover 1 g. p., in terms of absolutely dry matter, t/ha

Фон NPK (фактор А)	Дозы СаСО ₃ , г.к. (фактор В)			Среднее по фактору А	HCP _{0,5} (фактор А)
	0	1,0	2,0		
(NPK) ₀	22,6	29,0	36,2	25,1	5,2
(NPK) ₁	21,6	32,8	31,5	29,3	
(NPK) ₂	35,9	39,5	28,7	32,5	
(NPK) ₃	41,4	31,3	34,8	37,9	
Среднее по фактору В	30,4	33,2	32,8	—	
HCP _{0,5} (фактор В)				6,3	
HCP _{0,5} (факторов А В)				12,7	

трольным вариантом на 9,7–14,1% выявлено в вариантах с последействием применения дозы известкового материала в 1,0 гидролитической кислотности (Са 1,0 г.к.), как по неудобренным фонам применения минеральных удобрений, так и по двойным и тройным дозам (табл. 2). Между остальными вариантами полевого опыта различий по данному показателю плодородия почвы не обнаружено. При оптимальных погодных условиях 2020 г. размножение и развитие большинства микроорганизмов почвы в посевах клевера 1 г.п. (влияние бобовой культуры на размножение почвенной микрофлоры также сыграло большое значение для ее развития по всем вариантам) практически не зависело от применения изучаемых доз минеральных удобрений.

Основными интегральными показателями активности биологических процессов и экологического состояния почв являются интенсивность почвенного «дыхания» и активность почвенных ферментов.

«Дыхание» почвы — это процесс выделения углекислого газа, образующегося в результате окислительных процессов. Интенсивность выделения CO₂ почвой связана с дыханием мелких почвенных беспозвоночных животных, с дыханием корней растительности и особенно с активностью почвенных микроорганизмов и их ферментов. В этом особую роль играют иммобилизованные ферменты. Высокую скорость продуцирования углекислоты объясняют большим запасом живых корней высших растений, интенсивным разложением мертвых растительных остатков и возросшей скоростью оборота микробной биомассы. Дыхание как интегральный показатель биохимической активности почв связано, прежде всего, с ферментативным разрушением органических соединений — продуктов жизнедеятельности.

Интенсивность продуцирования выражают в миллиграммах углекислого газа, выделившегося за сутки на 10 г почвы за 24 часа. Интенсивность дыхания: 0,0–5,0 — очень слабая; 5,1–10,0 — слабая; 10,1–15,0 — средняя; 15,1–25,0 — высокая; более 25 — очень высокая.

Результаты этих исследований по изучению интенсивности дыхания почвы представлены в таблице 2. По результатам наших расчетов выявлено, что интенсивность дыхания почвы во всех изучаемых вариантах — очень слабая и находится в интервале 1,53–3,4 мг CO₂/10 г за 24 ч. При этом различий по данному показателю плодородия почвы нами в вариантах по изучению различных фонов минеральных удобрений и последействия разных доз известкования в условиях 2020 года выявлено не было (табл. 2).

Урожайность — важнейший результативный показатель сельскохозяйственного производства. Она зависит от многих факторов: технологии выращивания, климата, сорта и качества посевного (посадочного) материала, а также целого ряда других параметров, среди которых наибольшее значение будут иметь плодородие почвы и погодные условия. Изменение свойств почвы под влиянием средств химизации следует рассматривать через призму изменения урожайности, которую они обеспечивают, вместе с удобрениями и известкованием (табл. 3).

По результатом наших многолетних исследований видно, что к 2020 году последействия различных изучаемых доз известки в полевом опыте, заложенном в 1978 году, не влияют на изменения уровня урожайности клевера розового 1 г.п.: средняя урожайность зеленой массы (в пересчете на абсолютно сухое вещество) находится в интервале 30,4–32,8 т/га (HCP₀₅ по фактору В-6,3).

Применение изучаемых тройных доз минеральных удобрений позволило повысить среднюю урожайность

клевера 1 г.п. по сравнению с вариантом с естественным плодородием почвы и вариантом применения одинарных доз до 37,9 т/га, что на 11,9 и 8,6 т/га соответственно выше данных вариантов (НСР₀₅ по фактору А-5,2). Также достоверная прибавка получена и от применения двойных доз минеральных удобрений по сравнению с выращиванием клевера по естественному плодородию почвы, она составила 7,4 т/га (НСР₀₅ по фактору А-5,2) (табл. 3).

Выводы

1. На изменения биологических свойств светло-серой лесной почвы (биологическая активность почвы и интенсивность дыхания) в 2020 г. большее влияние оказали погодные условия и сама культура клевера розового, чем изучаемые дозы минеральных удобрений и последствие известкования. Биологическая активность почвы находилась в интервале 16,3–30,4%. Интенсивность дыхания почвы во всех изучаемых вариантах — очень слабая, находилась в интервале 1,53–3,4 мг СО₂/10г за 24 ч. Различий по данному показателю плодородия почвы от применения изучаемых различных фонов минеральных удобрений и последствие разных доз известкования в условиях 2020 года выявлено не было.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Шаповалова Н.Н., Менькина Е.А. Агрохимическое состояние и биологическая активность почвы в последствии длительного применения минеральных удобрений. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018;(5(73)): 43-46. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/agrohimicheskoe-sostoyanie-i-biologicheskaya-aktivnost-pochvy-v-posledeystvii-dlitelnogo-primeneniya-mineralnyh-udobreniy> [Дата обращения 5.02.2021]. Shapovalova N. N., Mitkina E. A. Agrochemical state and biological activity of the soil in the aftereffect of long-term application of mineral fertilizers. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2018;(5(73)): 43-46. Mode of access: <https://cyberleninka.ru/article/n/agrohimicheskoe-sostoyanie-i-biologicheskaya-aktivnost-pochvy-v-posledeystvii-dlitelnogo-primeneniya-mineralnyh-udobreniy> [Date accessed 5.02.2021] (In Russ.).
2. Комиссарова В. С., Богомолова Ю. А., Сяубаева А. О., Влияние длительного последствие известкования и систематического применения удобрений на кислотность светло-серой лесной почвы. Плодородие. 2018;(2(101)):6-8. Режим доступа: [http://www.agriscience.ru/journal/1994-8603/2018/2%20\(101\)/6-8](http://www.agriscience.ru/journal/1994-8603/2018/2%20(101)/6-8) [Дата обращения 5.02.2021]. Komissarova V. S., Bogomolova Yu. A., Syubaeva A. O., The effect of long-term aftereffect of liming and systematic application of fertilizers on the acidity of light gray forest soil. Fertility. 2018; 2(101):6-8. Access mode: [http://www.agriscience.ru/journal/1994-8603/2018/2%20\(101\)/6-8](http://www.agriscience.ru/journal/1994-8603/2018/2%20(101)/6-8) [Accessed 5.02.2021] (In Russ.).
3. Борисова Е.Е. Роль клевера лугового в экологизации и биологизации земледелия. Символ науки. 2016; 4: 56-61. <https://os-russia.com/journal-simvol-nauki> [Дата обращения 5.02.2021]. Borisova E. E. The role of meadow clover in ecologization and biologization of agriculture. A symbol of science. 2016; 4: 56-61. <https://os-russia.com/journal-simvol-nauki> [Accessed 5.02.2021] (In Russ.).
4. Сирокин И.Б., Сиротина Е.А. Известкование - один из факторов повышения плодородия почв томской области. Агрохимический вестник. 2019; 1: 7- 10. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36984579> [Дата обращения 5.02.2021]. Sirotkin I. B., Sirotina E. A. Liming - one of the factors of increasing soil fertility in the Tomsk region. Agrochemical Bulletin. 2019; 1: 7- 10. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36984579> [Accessed 5.02.2021] (In Russ.).
5. Биккинина Л.М.-Х, Яппаров И.А., Ломако Е.И., Алиев

2. К 2020 году последствие различных изучаемых доз известки не влияют на изменения уровня урожайности клевера розового 1 г.п.: средняя урожайность зеленой массы (в пересчете на абсолютно сухое вещество) находилась в интервале 30,4–33,2 т/га (НСР₀₅ по фактору В-6,3). Применение изучаемых тройных доз (N₄₅P₁₂₀K₁₈₀) минеральных удобрений повышает среднюю урожайность клевера розового 1 г.п. по сравнению с естественным плодородием светло-серой лесной почвы и вариантом применения одинарных доз (N₁₅P₄₀K₆₀) до 37,9 т/га, что на 11,9 и 8,6 т/га соответственно выше данных вариантов (НСР₀₅ по фактору А-5,2). Прибавка получена и от применения двойных доз (N₃₀P₈₀K₁₂₀) минеральных удобрений по сравнению с выращиванием клевера по естественному плодородию почвы, она составила 7,4 т/га (НСР₀₅ по фактору А-5,2).

3. В целом за 42 года изучения последствие применения известкового материала показано, что оно исчерпало свои возможности, даже по высоким дозам внесения доломитовой муки, и не влияет в условиях юго-востока Волго-Вятского региона на биологические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность клевера розового 1 г.п. Почва нуждается в проведении повторных мелиоративных работ.

- Ш.А., Газизов Р.Р., Суханова И.М., Ильясов М.М. Химическая мелиорация в условиях безотвальной системы основной обработки почвы. Достижение науки и техники АПК. 2018; 9 (32): 5-8. Режим доступа: DOI:10.24411/0235-2451-2018-10901[Дата обращения 5.02.2021]. Bikkinina L. M.-X, Yapparov I. A., Lomako E. I., Aliev Sh. A., Gazizov R. R., Sukhanova I. M., Ilyasov M. M. Chemical melioration in the conditions of a non-fallow system of basic tillage. Achievement of agricultural science and technology. 2018; 9 (32): 5-8. Access mode: DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10901[Date accessed 5.02.2021] (In Russ.).
6. Кодочилова Н.А., Бузынина Т.С., Варламова Л.Д., Катерова Е.А. Влияние систематического внесения минеральных удобрений и длительного последствие известкования на органическое вещество светло-серой лесной почвы. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020; 21(2): 160-168. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.2.160-168> [Дата обращения 5.02.2021]. Kodochigova N. A., Puzynina T. S., Varlamova L. D., Kotyurova E. A. Influence of systematic application of mineral fertilizers and long-term aftereffect of liming on the organic matter of light-gray forest soil. Agrarian science of the Euro-North-East. 2020; 21(2): 160-168. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.2.160-168> [Accessed 5.02.2021] (In Russ.).
7. Попов Ф.А., Абашев В.Д., Носкова Е.Н., Светлакова Е.В., Лыскова И.В. Влияние длительного применения минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой ржи. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020; 21(5):561-570. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.561-570> [Дата обращения 5.02.2021]. Popov F.A., Abashev V.D., Noskova E.N., Svetlakova E.V., Lyskova I.V. Influence of long-term use of mineral fertilizers on the yield and quality of winter rye grain. Agricultural Science Euro-North-East. 2020;21(5):561-570. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.561-570> [Accessed 5.02.2021] (In Russ.).
8. Ивенин А.В., Саков А.П. Влияние систем обработки светло-серой лесной почвы на урожайность и качество зерна овса в Нижегородской области. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020; 21(5): 580- 588. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.580-588> [Дата обращения 5.02.2021]. Ivenin A.V., Sakov A.P. The effect of light-gray forest soil tilling systems on the yield and quality of oat grain in the Nizhny Novgorod region. Agricultural Science Euro-North-East. 2020;21(5):580-588. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.580-588> [Accessed 5.02.2021] (In Russ.).

ДИРЕКТОР МОСКОВСКОГО БЮРО ФАО ОЛЕГ КОБЯКОВ: «ПОЧВА — ЭТО БЕСЦЕННЫЙ РЕСУРС, ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

В рамках круглого стола на тему «Почвенное биологическое разнообразие России» состоялось обсуждение значимости почвенного биоразнообразия для естественных и агрогенных ландшафтов, а также необходимости охраны биоты почв, в том числе в почвах, используемых в сельском хозяйстве. В мероприятии, организованном Московским отделением ФАО совместно с факультетом почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, приняли участие ведущие российские и зарубежные ученые, представители экспертного и образовательного сообществ.

Президент Докучаевского общества почвоведов, президент факультета почвоведения МГУ, член-корреспондент РАН Сергей Шоба — модератор круглого стола — акцентировал внимание коллег на необходимости широкой популяризации проблемы биологического разнообразия почв.

«Почвенное биоразнообразие составляет более 90% от всего биоразнообразия на суше. Те организмы, которые функционируют в почве, играют важную роль в функционировании биосферы в целом», — сказал он.

Россия, являясь крупнейшей страной по разнообразию почв и биологических форм жизни, играет одну из ведущих ролей в ноосфере Земли, поскольку состояние российских почв в значительной степени определяет здоровье и благополучие почв на всей планете, отметил директор московского бюро ФАО Олег Кобяков. Сотрудничество Российской Федерации с ФАО в данной области — одно из приоритетных направлений деятельности Организации, успешно развивающееся с 2013 года, добавил он. За это время осуществлен ряд программ. В частности, на базе МГУ действует Евразийское почвенное партнерство. Помимо этого, завершается модернизация почвенного музея им. В.Р. Вильямса, обновленная экспозиция которого откроется через месяц (все уникальные почвенные монолиты будут оцифрованы и представлены для изучения в свободном доступе в Интернете). «Почва — это бесценный ресурс, основа обеспечения продовольственной безопасности», — отметил Олег Кобяков.

Российская Федерация является сегодня активным участником Глобального почвенного партнерства, в котором состоят все страны — члены ФАО, отметил и.о. декана факультета почвоведения МГУ, член-корреспондент РАН Павел Красильников. «Четыре года назад в Аргентине на встрече ведущих сельскохозяйственных ученых «Группы двадцати» Россия совместно с Францией выступила с инициативой о необходимости правильно, устойчиво управлять почвенными системами, — рассказал он. — Было выделено три приоритета: первый — управление циклом углеродов, второй — гармонизация систем анализа почвы (чтобы был общий язык), третий — почвенная биота. Данные приоритеты полностью соответствуют основным направлениям работы Глобального почвенного партнерства ФАО».

Благодаря активной деятельности Глобального почвенного партнерства ФАО удалось привлечь внимание общественности к проблеме сохранения и устойчиво-



го использования биоразнообразия почв, сообщила эксперт ФАО Мария Конюшкова. Ученый представила презентацию доклада ITPS-FAO «Состояние знаний о почвенном биоразнообразии», определив биоразнообразие почв как «разнообразие подземной жизни, от генов и видов до сообществ, ими сформированных, а также экологических комплексов, в которые вносят свой вклад и к которым принадлежат, от почвенных микросред обитания до ландшафтов».

«Что мы знаем о почвенном биоразнообразии и почему оно так важно? Более 40% живых организмов в наземных экосистемах в течение своего жизненного цикла непосредственно связаны с почвами, которые, предположительно, содержат наиболее разнообразные наземные сообщества. Почвенное биоразнообразие поддерживает большую часть жизни над землей с помощью все более понятных наземных и подземных связей, — пояснила представитель ФАО. — Раннее воздействие различных почвенных микроорганизмов может предотвратить хронические воспалительные заболевания, включая аллергию, астму, аутоиммунные заболевания, воспалительные заболевания кишечника, депрессию», — сообщила ученый.

Биоразнообразие выполняет важные экосистемные функции, в частности формирование механической структуры экосистемы, процесс разложения, органи-

зацию пищевых цепей, стабилизацию либо дестабилизацию экосистемы, отметил проректор по международной работе, профессор биологического факультета МГУ Юрий Мазей.

Ведущий научный сотрудник факультета почвоведения МГУ Алексей Качалкин рассказал о биологической коллекции почвенных микроорганизмов проекта МГУ «Ноев ковчег», к осуществлению которого ученые приступили в 2015 году. По словам Алексея Качалкина, данный проект посвящен созданию многофункционального хранилища биологического материала на всех уровнях в целях сохранения биологического разнообразия планеты и его рационального использования. В рамках проекта были созданы четыре коллекции — коллекция дрожжей, коллекция бактерий, коллекция микроскопических грибов, а также астробиологическая коллекция, в которых представлены образцы практически из всех регионов нашей страны. Так, астробиологическая коллекция состоит из тысячи культур бактерий, собранных, в частности, «из горячих и холодных пустынь, льдов и мерзлых пород, засоленных местообитаний». Кроме того, здесь представлены «радиоустойчивые культуры; устойчивые к воздействию низких температур и высоких концентраций солей штаммы, а также штаммы, устойчивые к действию антибиотиков разных классов». Цель проводимых сотрудниками кафедры работ — «исследование пределов границ жизни на Земле и на других планетах». Материалы коллекций в настоящее время уже применяются как в учебных, так и в практических целях, сообщил Алексей Качалкин.

Старший научный сотрудник Института леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, профессор РАН Олег Меняйло сообщил в своем докладе о влиянии азота на цикл углерода как функции почвенных микроорганизмов. На текущий момент официально признано, что почвенные организмы — основные продуценты парниковых газов, которые регулируют климат нашей планеты, отметил он. Многие организации системы ООН тесно сотрудничают в целях изучения почв и их роли в изменении климата. По мнению ученого, от биоразнообразия почв зависит их функциональность и реакция на внешние факторы. Азотный цикл сегодня серьезно разбалансирован. С момента открытия Фрицем Габером способа перевода атмосферного азота в минеральные удобрения во всем мире значительно вырос



объем производства продовольствия, однако при этом преумножились и связанные с применением таких удобрений экологические проблемы. По данным эксперта, в нашей стране было проведено аналогичное мировым исследование азотных диспозиций и объема выбросов CO_2 , в результате которого сделан вывод: «От состава и свойств биоты зависит функциональная активность почв (накопление углерода, плодородие) и почвенный отклик на изменяющиеся факторы. Соотношение грибной и бактериальной биомассы определяют отклик почв на азотные удобрения».

Заведующая кафедрой микробиологии и иммунологии РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева Ольга Селицкая посвятила свой доклад азотфиксирующим бактериям как компоненту микробных сообществ засоленных почв. Это достаточно обширная группа почв разного генезиса и свойств, объединенная одним диагностическим признаком — наличием в их профиле легкорастворимых солей в количестве, ухудшающем почвенное плодородие и отрицательно влияющем на рост и развитие большинства растений. Ученый сообщила об исследовании образцов засоленных почв из различных регионов нашей страны, во время которого были отобраны образцы ризосферы растений, обитающих на засоленных почвах,

для получения штаммов, которые могут помочь ремедиации засоленных почв. Эксперт рассказала, что в ходе эксперимента была установлена зависимость биомассы организмов от степени засоления почв, однако явной зависимости между засолением и микробным метаболическим коэффициентом исследователи не выявили. Завершая свое выступление, она отметила важность применения молекулярных и классических микробиологических методов для изучения биологического разнообразия почв, а также — необходимость изучения почвенного дыхания.

Седова Ю.Г.



УДК 634.11

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-125-127>

Краткий обзор/Brief review

Грюнер Л.А.

ВНИИСПК, 302530, Орловская область, Орловский район, д. Жилина
E-mail: gruner@vniispk.ru

Ключевые слова: яблоня, селекция, помология, описания сортов, история помологии, происхождение сортов яблони

Для цитирования: Грюнер Л.А. Переиздан первый том «Помологии» «Яблоня». Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 125–127.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-125-127>**Конфликт интересов отсутствует****Lidia A. Gruner**

VNIISP, 302530, Orel district, Orel region, d. Zhilina
E-mail: gruner@vniispk.ru

Key words: apple, breeding, pomology, description of cultivars, pomology history, origin of apple cultivars

For citation: Gruner L.A. The first volume of “Pomology” “Apple” has been reissued. Agrarian Science. 2021; 351 (7-8): 125–127. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-125-127>**There is no conflict of interests**

Переиздан первый том «Помологии» «Яблоня»

РЕЗЮМЕ

В статье представлена информация о новой книге первого тома «Помологии», подготовленной во ВНИИСПК с участием ученых ведущих садоводческих учреждений России под общей редакцией академика Е.Н. Седова и переизданной в конце 2020 года при финансовой поддержке РАН. В новое издание тома «Яблоня» внесены более 200 сортов, включенных в Госреестр за последние 15 лет, исключены около 100 сортов. Описана структура книги, в которой имеется содержательная вводная часть, повествующая об истории помологии как науки, ее задачах, этапах становления, ученых, внесших наибольший вклад в ее развитие. Дана характеристика схемы описания сортов, представленных в этом томе, которая построена по единому плану, позволяющему сравнивать и апробировать сорта. Каждое описание, кроме того, содержит сведения об учреждениях, в которых созданы сорта, их авторах, годах и регионах районирования, указаны основные достоинства и недостатки описываемых сортов, приведены цветные фотографии плодов. В книге имеется раздел, посвященный происхождению и эволюции рода *Malus Mill.*, приводится информация о главных генетических центрах происхождения культуры. Объем тома — 633 страницы, в нем описано 400 сортов яблони, 28 клоновых подвоев различной силы роста и 5 вставочных подвоев для яблони, включенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по РФ к 2020 году. Тираж тома — 300 экземпляров. Книга может представлять ценность для всех категорий читателей, интересующихся вопросами садоводства, в том числе ученых, студентов и аспирантов, а также для садоводов-практиков.

The first volume of “Pomology” “Apple” has been reissued

ABSTRACT

The article presents information about the new book of the first volume of “Pomology”, prepared at VNIISP with the participation of scientists from leading horticultural institutions of Russia under the general editorship of Academician E.N. Sedov and reissued at the end of 2020 with the financial support of the Russian Academy of Sciences. The new edition of the volume “Apple” includes more than 200 cultivars included in the State Register over the past 15 years, and about 100 cultivars are excluded. The structure of the book is described, in which there is a substantial introductory part that tells about the history of pomology as a science, its tasks, stages of formation and scientists who made the greatest contribution to its development. The description scheme of the cultivars presented in this volume is built according to a single plan, that allows to compare and test the cultivars. Each description, in addition, contains information about the institutions, in which the cultivars were created, their authors, years and regions of zoning. The main advantages and disadvantages of the described cultivars are indicated, and color photos of the fruits are provided. The book has a section on the origin and evolution of *Malus Mill.*, provides information about the main genetic centers of the origin of the culture. The volume has 633 pages, it describes 400 apple cultivars, 28 clonal rootstocks of various growth strength and 5 intercalary rootstocks for apple trees included in the State Register of Breeding Achievements approved for use in the Russian Federation by 2020. The volume has a circulation of 300 copies. The book can be of value to all categories of readers interested in gardening, including scientists, students and postgraduates, as well as to gardeners-practitioners.

Поступила: 19 апреля
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 19 April
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

С 2005 по 2014 гг. во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур по инициативе и под общей редакцией академика РАН Е.Н. Седова были подготовлены совместно с учеными всех ведущих садоводческих учреждений России и изданы пять томов капитального научного труда «Помология». В их числе: том 1 — «Яблоня» (2005 г.), том 2 — «Груша. Айва» (2007 г.), том 3 — «Косточковые культуры» (2008 г.), том 4 — «Смородина. Крыжовник» (2009 г.), том 5 — «Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры» (2014 г.). Изданию предшествовала большая, почти десятилетняя работа по сбору и редактированию материала. В книгах представлены полные морфологические описания и основные хозяйственные показатели всех районированных к моменту издания и ряда перспективных сортов перечисленных культур.

Пяти томник оказался очень популярным у садоводов, и тираж в 1000 экземпляров первого тома быстро разошелся по научным учреждениям России и другим организациям и частным лицам, заинтересованным в такой информации.

За 15 лет, прошедших с момента издания первого тома, в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, вошла целая серия новых сортов яблони (более 200), при этом часть прежних сортов (около 100) была выведена из реестра. Поэтому возникла необходимость обновить книгу в соответствии с произошедшими изменениями. И в конце 2020 года, при финансовой поддержке РАН, она была переиздана тиражом 300 экземпляров. Сохранены структура тома, его дизайн и с небольшими дополнениями — вся вводная часть, предшествующая описаниям сортов. Объем книги — 633 страницы.

Первый том книги «Помология», предвзято все остальные тома этой серии, содержит большую вводную часть. В главе, названной «Основы помологии», описаны главные этапы истории помологии как науки, изложены ее задачи, дана характеристика основных принципов составления описаний сортов и их классификации, приводится информация о происхождении плодовых и ягодных растений, сорторазведении, подходах к улучшению сортимента в каждой зоне выращивания, проблемах и перспективах размножения сортов. Эта глава подготовлена известными учеными в области селекции плодовых культур — академиками РАН Г.В. Ереминым и Е.Н. Седовым, создателями большого количества сортов косточковых и семечковых культур, авторами целого ряда книг по различным вопросам этой области науки.

Как известно и как следует из книги, история помологии связана с именами многих ученых, внесших в разное время свой вклад в работу по систематизации сортов плодовых и ягодных культур: А. Дилля, Н.Б. Ван-Монса, Е. Люкаса, А.Т. Болотова (основоположника отечественной помологии), Э.Л. Регеля, Л.П. Симиренко, М.В. Рытова, В.В. Пашкевича, И.В. Мичурина, А.Н. Венямина, В.К. Заеца и других исследователей в этой области науки. Первоначально группировка проводилась только на основе морфологических описаний сортов, а впоследствии — на сочетании таких описаний и филогенетического родства таксонов и сортоформ. Большой вклад в систематику плодовых культур с новым подходом, учитывающим генетические связи, экологическую приуроченность, биологические особенности, а также производственную оценку, в конце прошлого столетия внесли ученые-садоводы Ф.Д. Лихонос — по яблоне, А.С. Туз — по груше, А.Я. Лобачев и О.К. Коровина — по

Рис. 1. Первый том «Помологии» «Яблоня», издание 2-е, переработанное и дополненное

Fig. 1. The first volume of "Pomology" "Apple", 2nd edition, revised and enlarged



айве, А.А. Юшев — по вишне, Г.В. Еремин — по алыче, А.С. Равкин — по смородине, И.Н. Рябов — по персику, К.Ф. Костина — по абрикосу и др.

Остальная часть вводного материала тома «Яблоня» посвящена непосредственно этой культуре. В главе «Помологическая терминология» приведена характеристика всех диагностически важных морфологических признаков яблони, которые необходимо учитывать при описании и идентификации ее сортов, начиная от габитуса кроны и заканчивая мельчайшими деталями вегетативных и генеративных органов, а также основных хозяйственно-биологических признаков. Материал подготовлен доктором с.-х. наук, членом-корреспондентом РАН — В.Л. Витковским, известным ученым в области плодоводства ВНИИР им. Н.И. Вавилова, много внимания уделявшим созданию классификаторов (дескрипторов) плодовых и ягодных культур, обеспечивающих полноту и единообразие описаний, пригодность их к компьютерной обработке.

Главы «Центры происхождения и эволюция рода *Malus Mill.*» и «Происхождение сортов яблони домашней — *Malus domestica Borkh.*» отражают современные сведения по указанным вопросам и составлены исследователем, который многие годы своей научной деятельности посвятил их изучению — доктором биологических наук В.В. Пономаренко, показавшим, что основным родоначальником яблони домашней является яблоня Сиверса — представитель Среднеазиатского генцентра.

Основной частью тома «Яблоня» являются описания сортов указанной культуры, прошедших государственное испытание и допущенных к использованию в разных регионах Российской Федерации, соответствующих их адаптивным свойствам и позволяющих оптимальным

образом реализовать потенциалы продуктивности и качества плодов.

Совершенствование сортимента сельскохозяйственных культур происходит непрерывно, поэтому за последние годы сортовой фонд яблони в России пополнился новыми, в том числе иммунными к парше сортами, дающими возможность существенно минимизировать пестицидную нагрузку в садах. Группа триплоидных сортов нового поколения, полученных от целенаправленных интервалентных скрещиваний, обеспечивает регулярность плодоношения, имеет высокие товарные качества плодов. Появился и ряд новых колонновидных сортов, перспективных для современных суперинтенсивных садов. Все новинки внесены в книгу при переиздании.

Описания сортов в «Помологии» выполнены по единой схеме, что позволяет сравнивать их по различным параметрам, идентифицировать при апробации. Подробно описаны наиболее важные для этих целей части дерева, вегетативные и генеративные органы. Приводится генетическое происхождение, указаны оригинаторы сортов (учреждения и авторы), годы районирования.

Книга проиллюстрирована качественными цветными фотографиями, сделанными в учреждениях-оригинаторах, дающими представление о плодах описываемых сортов яблони в естественных условиях и о морфологии их внутренних структур (в разрезе).

Глава «Клоновые подвои яблони» завершает первый том издания, повествуя о районированных подвоях различной силы роста, а также лучших вставочных подвоях, от которых в большой степени зависит продуктивность, габитус дерева и скороплодность привитых на них сортов.

Заключение

Учитывая обширную информацию, содержащуюся в книге, она может быть полезна всем, кто занимается садоводством и заинтересован в чистосортности выращиваемого материала, или же хочет подобрать лучшие для возделывания в той или иной зоне сорта яблони, и, наконец, тем, кто только начинает свой путь в науке — аспирантам и студентам, а также практикам, решившим связать свою жизнь с садоводством.

Объем тома «Яблоня» — 633 страницы, в нем описано 400 сортов яблони, 28 клоновых подвоев различной силы роста и 5 вставочных подвоев для яблони, включенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по РФ к 2020 году. Тираж тома — 300 экземпляров.

Пятитомник «Помологии» планируется переиздать в ближайшие годы полностью, поэтому в настоящее время ведется подготовка материалов для второго тома — «Груша. Айва».

ЛИТЕРАТУРА
Седов Е.Н. (ред.) Помология. Яблоня. Том 1. Орел: ВНИИСПК. 2020. 633с.

REFERENCES
E.N. Sedov (edit.) Pomology. Apple. Orel: VNIISPK. 2020. 633p.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Ставрополье крае выросли площади, занятые суперинтенсивными садами

Ставропольском крае за последние пять лет значительно выросли площади под яблоневыми садами суперинтенсивного типа, которые дают урожай на второй год посадки. Так, если в 2017 году аграрии Ставрополья заложили таких садов всего 10 га, в 2018-м – 230 га, в 2019-м – 283 га, то в 2020-м – 434 га и уже весной 2021 года – 180 га. В планах на осень 2021 г. – еще 290 га. Как сообщает EastFruit, со ссылкой на Минсельхоз России, садоводы края постепенно стали переходить от интенсивных садов к суперинтенсивным. По словам главы аграрного ведомства Ставропольского края Владимира Ситникова, в последних используются все достижения современной науки и новые технологии: метеостанции, капельное орошение, противогородовая сетка, шпалера, а также их отличает более уплотненная площадь посадки: от 2500 саженцев на гектар. В 2021 году за счет того, что яблоневые сады суперинтенсивного типа, заложенные 2-3 года назад, разрослись и стали плодоносить, Ставрополье планирует выйти по сбору яблок на уровень более 40 тыс. тонн в год. Наряду с садоводством в фермерских хозяйствах, яблоневые сады закладывают и владельцы личных подсобных хозяйств. Благодаря краевой программе жители региона уже три года получают господдержку на закладку суперинтенсивных садов на площади 10 соток. С 2018 года жители Ставрополья посадили на своих участках в общей сложности 60 га яблоневых садов, с которых уже в 2020 году собрали 80 тонн плодов при средней урожайности 21 ц/га.



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО AMAZONE ПОСТРОЯТ В ПОДМОСКОВЬЕ

В торжественной церемонии, посвященной закладке первого камня в фундамент будущего строительства, приняли участие глава городского округа Домодедово Александр Двойных, генеральный директор ООО «Амазоне» Алексей Зыков, представители технического заказчика ООО «Истконсалт» и генерального подрядчика АО «ПСО-13».

Проект по строительству представительства Amazone в России реализуется по инициативе компании ООО «Амазоне» — дочернего российского предприятия группы компаний «Amazonen-Werke» — одного из мировых лидеров по производству прицепной техники для растениеводства.

Отметим, что российский рынок — одно из самых перспективных направлений для работы немецкого производителя сельхозтехники ГК «Amazonen-Werke». Это один из первых европейских производителей высокопроизводительных машин для растениеводства, который начал работать в России. За долгие годы деятельности в России компания достигла значительного роста — техника AMAZONE представлена во всех растениеводческих регионах, при этом ряд машин работает на российских полях более четверти века.

Новый проект реализуется на территории Индустриального парка «Долматово» (г.о. Домодедово) общей площадью 15 га, включающем производственные, складские и административные сооружения.

Согласно проекту, общая площадь строительства составит более 36 тыс. м², на участке будет возведено здание площадью 6 тыс. м². При этом основная часть застройки будет отдана под современный логистический комплекс, включающий складские помещения с широким ассортиментом запасных частей. Как отметили в компании, данный комплекс обеспечит ежегодное хранение и отправку более 20 тыс. различных деталей и агрегатов в регионы. При этом через склад будет отправляться не менее тысячи машин AMAZONE в год.

13 июля состоялось торжественное мероприятие, посвященное закладке первого камня в фундамент нового представительства AMAZONE в России.



Запланировано, что около 1000 м² займет современный учебный центр AMAZONE, в котором будут проходить обучение специалисты сервисных служб компаний-дилеров и агропредприятий, а также студенты аграрных и технических университетов. Центр будет оснащен современным мультимедийным оборудованием, обеспечивающим максимальную визуализацию процесса обучения, которое будет проводиться на машинах, предлагаемых клиентам дилерами в регионах. Количество обучаемых в учебном центре — до тысячи человек в год. В административной части здания будет расположен офисный центр для 70 сотрудников компании.

По словам генерального директора ООО «Амазоне» Алексея Зыкова, для того, чтобы претворить этот проект в жизнь, был пройден долгий путь.

— Поиск площадки, подготовительные работы, согласования... Наконец, все это позади и мы выходим на финишную прямую, — отметил Алексей Зыков. — В связи с этим, хочу выразить искреннюю благодарность Правительству МО и лично Андрею Викторовичу Разину (на момент начала проекта — министру сельского хозяйства МО), администрации г.о. Домодедово за помощь, поддержку и, главное — за отзывчивость в этом непростом, но очень важном деле. Генеральный подрядчик заверил, что все работы будут выполнены точно в срок. Не сомневаюсь, что в ближайшем будущем мы сможем встречать наших клиентов, дилеров и партнеров в современном учебном центре нового представительства AMAZONE в Индустриальном парке «Долматово».



Проект представительства AMAZONE в Индустриальном парке «Долматово»



AMAZONE



AMAZONE

AmaProTest

3

года
гарантии

Новая Pantera 4504

Штанга 21 – 42 м | Рабочая скорость до 30 км/ч

Новая система активной стабилизации
и ведения штанги ContourControl

Оптимальное качество внесения
препарата на всех скоростях с
помощью AmaSelect

SwingStop для активного гаше-
ния горизонтальных колебаний
штанги

Инновационная система управле-
ния опрыскивателем и заправкой
машины



Непревзойденная плавность хода

- Уникальное тандемное шасси и гидро-пневматическая подвеска с адаптивной жесткостью.
- Гидравлическое изменение ширины колеи от 1,8 м до 2,7 м и клиренса до 1,7 м нажатием кнопки на терминале.



GO for Innovation | amazone.ru   

AMAZONEN-WERKE H. DREYER SE & Co. KG
Postfach 51 · D-49202 Hasbergen
Тел. +49-5405-501-141, -197, -321, -377
Факс +49 (0)5405 501-193
E-Mail: amazone@amazone.de

AMAZONE OOO
Москва, Россия
Тел. +7(4967) 55 59 30
E-Mail: info@amazone.ru

ООО «Штотц Торговый Дом»
Минск, Беларусь
Тел. +375 29 306 57 47
E-Mail: info@stotz.by

TOO AMAZONE
Нур-Султан, Казахстан
Тел. +7(7172) 34 79 49
E-Mail: Dr.Tobias.Meinel@amazone.de
www.amazone.kz

УДК 339.137.21
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-130-132>

Оригинальное исследование/Original research

Долгова И.М.,
Александрова Н.Р.,
Петрякова С.Ю.

Ульяновский ГАУ, Бульвар Новый Венец, 1
E-mail: dolgovaim@mail.ru

Ключевые слова: оценка, методика, конкурентоспособность, сельскохозяйственные организации, показатели, критерии

Для цитирования: Долгова И.М., Александрова Н.Р., Петрякова С.Ю. Оценка конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций. *Аграрная наука*. 2021; 351 (7-8): 130–132.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-130-132>

Конфликт интересов отсутствует

Ilgizya M. Dolgova,
Natalia R. Alexandrova,
Svetlana Yu. Petryakova

Ulyanovsk GAU, Boulevard Novy Venets, 1
E-mail: dolgovaim@mail.ru

Key words: assessment, methodology, competitiveness, agricultural organizations, indicators, criteria

For citation: Dolgova I.M., Alexandrova N.R., Petryakova S.Yu. Assessment of the competitiveness of agricultural organizations. *Agrarian Science*. 2021; 351 (7-8): 130–132. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-130-132>

There is no conflict of interests

Оценка конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций

РЕЗЮМЕ

Одним из актуальных вопросов на данном этапе развития экономики России является поиск путей эффективного функционирования ее аграрного сектора, основой которого выступает развитие конкурентного продовольственного рынка. Среди ряда причин, сдерживающих формирование и развитие деятельности сельскохозяйственных организаций, основными являются низкий уровень системы материально-технического обеспечения, диспаритет цен и отсутствие здоровой конкуренции между различными типами хозяйствующих субъектов. В этих условиях возникает необходимость определения методики оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций. Цель настоящей работы — разработка методической основы оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций региона.

Апробирование методики оценки конкурентоспособности осуществлялось на примере сельскохозяйственных организаций Ульяновской области.

Assessment of the competitiveness of agricultural organizations

ABSTRACT

One of the most pressing issues at this stage of the development of the Russian economy is the search for ways to effectively operate its agricultural sector, which is based on the development of a competitive food market. Among a number of reasons hindering the formation and development of agricultural organizations, the main ones are: the low level of the material and technical support system, the disparity of prices and the lack of healthy competition between different types of economic entities. In these conditions, there is a need to determine the methodology for assessing the competitiveness of agricultural organizations. The purpose of this work is to create a methodological basis for assessing the competitiveness of agricultural organizations. Testing of the methodology for assessing competitiveness was carried out on the example of agricultural organizations in the Ulyanovsk region.

Поступила:
После доработки:
Принята к публикации: 10 сентября

Received:
Revised:
Accepted: 10 september

Введение

Цель настоящей работы — формирование методической основы для оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций, позволяющей комплексно оценить различные аспекты деятельности субъектов.

Используемые методы. На основе изучения существующих подходов к оценке конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций предлагается следующее [8–16]:

- проанализировать статистические данные, провести расчет единичных и групповых индексов, характеризующих финансовое состояние предприятия, материально-техническую базу, конкурентоспособность производимой продукции, инвестиционно-инновационный потенциал, эффективность производства и управления;
- определить индексы, обобщающие (интегральную) оценку конкурентоспособности организаций, представленную суммой локальных оценок показателей.

Результаты и обсуждение

В настоящее время не существует общепринятого метода оценки конкурентоспособности. Современная теория конкуренции имеет множество методик оценки конкурентоспособности предприятия, которые используются на практике или предлагаются некоторыми авторами в качестве исследовательских разработок [11].

Однако в практике сельскохозяйственных предприятий лишь малая часть теоретических разработок находит свое применение. Это связано с их несоответствием специфике конкурентной среды и недостаточной квалификацией отдельных менеджеров.

Существует большое количество методик комплексной оценки конкурентоспособности предприятия. Конкурентоспособность является комплексным показателем, отражающим уровень и эффективность использования конкурентного потенциала предприятия — финансовое состояние, уровень развития материально-технической базы, инвестиционно-инновационный потенциал, конкурентоспособность продукции, эффективность производственной и управленческой деятельности.

Для оценки уровня конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций использованы данные годовых отчетов производственно-финансовой деятельности организаций за 2019 год. Численность выборки составила 105 сельскохозяйственных организаций. Процесс оценки конкурентоспособности включает в себя расчет единичных, затем групповых и интегральных индексов конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций (рис. 1).

Большая часть предприятий характеризуется средним уровнем финансового состояния, имеющим групповой индекс от 0,3 до 0,6. Доля таких предприятий составляет 45,7%. Высокую долю выборки образуют предприятия с низким значением группового индекса

состояния финансовой среды — 30,5%. Доля предприятий с устойчивой структурой капитала — 23,8%.

Ранжирование индекса материально-технического состояния позволило определить, что практически все предприятия характеризуются низким значением материально-технического состояния — 80,0%. Только 20 предприятий отличаются средним значением уровня развития материально-технической базы.

В структуре сельскохозяйственных организаций по уровню инвестиционно-инновационного потенциала преобладающую долю имеют организации с низким уровнем группового индекса — 81,0%. На долю предприятий со средним уровнем инвестиционно-инновационного потенциала приходится 15,2%. Предприятий с высоким инвестиционно-инновационным потенциалом только четыре.

Доля предприятий с высоким уровнем конкурентоспособности продукции составляет только 1,9%. Большая часть сельскохозяйственных организаций характеризуется низкой конкурентоспособностью продукции — 60,0%. На долю предприятий со средним значением группового индекса конкурентоспособности продукции приходится 38,1%.

Оценка эффективности производства предприятий показала, что в группу с низким уровнем рентабельности основной деятельности вошло 48 организации, что составляет 45,7% выборки. 45,7% сельскохозяйственных организаций отличаются средним значением эффективности.

На долю сельскохозяйственных организаций с низким уровнем управленческой деятельности приходится 85,7%. Предприятия со средним уровнем эффективности управленческой деятельности образуют 14,3% выборки. Предприятий с высокой эффективностью управления нет.

Интегральный индекс конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий региона меняется в пределах от 0,134 до 0,484. В структуре предприятий на

Рис. 2. Структура сельскохозяйственных организаций по уровню конкурентоспособности
Fig. 2. Structure of agricultural organizations by the level of competitiveness

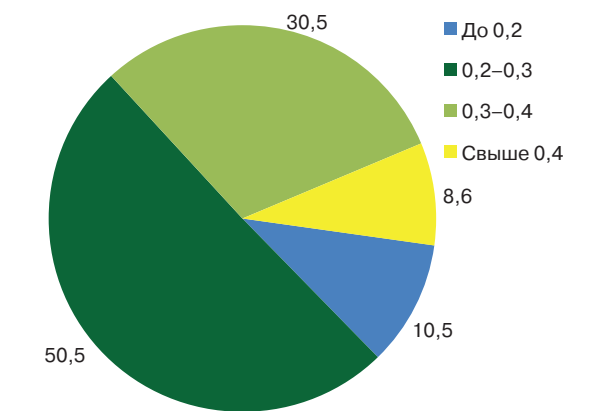


Рис. 1. Групповые и интегральные индексы конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций Ульяновской области
Fig. 1. Group and integral indices of the competitiveness of agricultural organizations in the Ulyanovsk region

Наименование предприятия	Групповые индексы						Интегральная оценка
	финансовое состояние	материально-техническая база	инвестиционно-инновационный потенциал	конкурентоспособность продукции	эффективность производства	эффективность управления	

Таблица 1. Сравнительная характеристика сельскохозяйственных организаций Ульяновской области по уровню конкурентоспособности
Table 1. Comparative characteristics of agricultural organizations in the Ulyanovsk region by the level of competitiveness

Показатели	Значение интегрального индекса конкурентоспособности				Итого, в среднем
	до 0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	свыше 0,4	
Число предприятий	11	53	32	9	105
Показатели финансового состояния					
Коэффициент финансовой независимости	0,295	0,702	0,797	0,825	0,699
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-0,196	0,413	0,627	0,705	0,439
Коэффициент текущей платежеспособности	1,129	4,600	21,663	19,375	10,703
Показатели уровня развития материально-технической базы					
Коэффициент годности основных средств	0,350	0,472	0,531	0,459	0,476
Фондоотдача, руб.	1,07	1,21	1,45	3,14	1,43
Фондоемкость, руб.	1,66	1,44	1,06	0,54	1,27
Показатели инвестиционно-инновационного потенциала					
Коэффициент обновления основных фондов	0,064	0,144	0,131	0,275	0,143
Коэффициент прироста основных фондов	1,076	1,163	1,209	1,544	1,201
Показатели конкурентоспособности продукции					
Доля рынка, %	0,31	0,49	1,04	1,10	0,69
Цена 1 ц зерна, руб.	902	888	1023	1026	942
Цена 1 ц молока, руб.	2140	2114	2347	2720	2330
Показатели эффективности производственной деятельности					
Окупаемость затрат, руб.	0,94	1,09	1,24	1,53	1,16
Производительность труда, тыс. руб./чел.	1616,6	2335,7	3630,6	5883,1	2959,1
Рентабельность производства, %	17,2	11,3	30,3	60,1	21,9
Показатели эффективности управленческой деятельности					
Доля управленческого персонала, %	28,1	27,5	31,3	27,4	28,7
Прибыль на 1 работника управления, тыс. руб.	775,2	824,2	2526,8	7699,3	1927,3
Рентабельность предприятия, %	-16,7	5,7	22,9	50,9	12,4

Источник: составлено и рассчитано по данным годовых отчетов сельскохозяйственных организаций.

долю организаций с индексом конкурентоспособности до 0,2 приходится 10,5%. Большая часть предприятий характеризуются значением интегрального индекса от 0,2 до 0,3, доля таких организаций составляет 50,5%. Еще 30,5% предприятий смогли получить значение индекса в пределах от 0,3 до 0,4 (рис. 2). На долю организаций с высоким уровнем конкурентоспособности приходится только 8,6%.

Сравнительная характеристика сельскохозяйственных организаций Ульяновской области по уровню конкурентоспособности, представленная выше, показала наличие существенных отличий между группами организаций (табл. 1).

Так, сельскохозяйственные предприятия с интегральным индексом конкурентоспособности свыше 0,4 отличаются более высокой устойчивостью структуры капитала вследствие высокой доли собственных источников финансирования и платежеспособности, большей эффективностью использования основных

средств, более высоким уровнем инвестиционно-инновационного потенциала, большей долей рынка и ценами реализации основной продукции, более высокой эффективностью производственной и управленческой деятельности.

Выводы

Предложенная методика оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций, основанная на анализе статистических данных, характеризующих единичные, групповые показатели финансового состояния предприятия, уровня материально-технической базы, конкурентоспособности производимой продукции, уровня инвестиционно-инновационного потенциала, уровня эффективности производства и управления и обобщающей интегральной оценки, представленной суммой локальных оценок, позволяет выявить узкие места в сельскохозяйственном производстве и наметить стратегии развития для данных производителей.